

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಕಟಣೆ-೨೦೪
ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ-೧೨೨

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ

ಭಾಗ ೨

ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ

ಭಾಗ ೨

ಚಂದ್ರಶೇಖರ
ನಂ. 1, ಮಹೇಶ್ವರಮ್ಮ ಗುಡಿ ರಸ್ತೆ,
ಮುನಿರೆಡ್ಡಿಪಾಳ್ಯ
ಬೆಂಗಳೂರು- 560006

ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
1974

SASYAŚĀSTRA PARICAYA-Bhāga 2 (Introduction to Botany, Part II) by S. N. Ramaswamy; Published by the Institute of Kannada Studies, University of Mysore, Manasa Gangotri, Mysore-6; First Edition : 1974, pp viii+444.

Published under the centrally sponsored scheme of production of books and literature in regional languages at the university level, of the Government of India, in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

ಬೆಲೆ : ರೂ. 10-00

ಮಾರಾಟಗಾರರು : ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-570012

ಮುದ್ರಣ : ತಾಂಡವಮೂರ್ತಿ ಪ್ರೆಸ್, ಇರ್ವಿನ್ ರಸ್ತೆ, ಮೈಸೂರು-570001

ಮುನ್ನುಡಿ

ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಎರಡು ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದುದರಿಂದ ಈ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೊದಲನೆಯ ವರ್ಷದ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಲೇಖಕರ, ಪರಾಮರ್ಶಕರ, ಹಲವು ವಿಭಾಗಮುಖ್ಯರ ಹಾಗೂ ಅಚ್ಚುಕೂಟದವರ ಸಹಾಯ ಸಹಕಾರಗಳಿಂದ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯ ಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಹೊರತರಲು ಸಾಧ್ಯವಾದುದು ನಮಗೆ ಸಂತೋಷ ವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಸಂಸ್ಥೆಯ ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಅಧ್ಯಾಪ ಕರೂ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಸ್ವಾಗತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕನ್ನಡವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನಾಗಿ ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷಾ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದು ಸಂತೋಷದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಅವರಿಗೆಲ್ಲ ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇವೆ.

ಈಗ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨) ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಐಚ್ಛಿಕ ವಿಷಯವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕನು ಸಾರವಾಗಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಟ್ಟಿರುವವರು ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿಯ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮುಸ್ವಾಮಿ. ಅವರಿಗೂ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಅಚ್ಚಿಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕರಡು ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಎನ್. ಎಸ್. ಶಾರದಾ ಪ್ರಸಾದ್ ಹಾಗೂ ಕೆ. ಜಿ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು

ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ
ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಅರಿಕೆ

ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಡಿ ಎಂದು ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕರು ಹೇಳಿದಾಗ ಬಹು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡೆ. ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಇದ್ದ ತೊಡಕುಗಳು ಅರ್ಥವಾದವು. ಆದರೂ ಪೀಠಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂಕ್ತ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದೇನೆ. ರೂಪರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಪರಿಶೀಲನೆ, ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರ, ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಜೀವವಿಕಾಸದ ಮೂಲತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಕರಡು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತಿದ್ದುವಾಗ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕೆಲವು ಲೋಪದೋಷಗಳು ಕಣ್ಣುತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಪುಟ 15ರಲ್ಲಿರುವ ಆರ್ ಎನ್ ಎ (Hyden, 1947) ಎಂಬುದನ್ನು ಡಿ ಎನ್ ಎ ಎಂದಾಗಿ ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಂತೆಯೇ16ನೆ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂ=$\frac{1}{1000}$ ಮಿ. ಮಿಾ. ಎಂದಿರುವುದನ್ನು $\frac{1}{1000}$ ಮಿ. ಮೈ. ಗಳೆಂದೂ, ಪುಟ 221ರಲ್ಲಿರುವ Magonoliaceae ಯನ್ನು Magnoliaceae ಎಂದೂ ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪುಟ 35ರಲ್ಲಿ 18 ಇ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆ 11 ಇ ಆಗಿದೆ. ಪುಟ 42ರ ಜೀವಚಕ್ರದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಗುರುತು ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿ ಬಿದ್ದಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ.

ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯಲು ನನಗೆ ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕರಿಗೆ ನಾನು ಕೃತಜ್ಞನಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಸೂಕ್ತಮಾರ್ಗದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ ಡಾ. ಡಿ. ಎ. ಗೋವಿಂದಪ್ಪನವರಿಗೆ ನಾನು ಆಭಾರಿ. ಡಾ. ಬಿ. ಎ. ರಾಜಿ ಹಾಗೂ ಶ್ರೀ ಪ್ರಧಾನ್ ಗುರುದತ್ತರವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಸಹಕಾರಗಳು ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಕರಡು ತಿದ್ದುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡಿರುವ ಶ್ರೀ ಎನ್. ಎಸ್. ಶಾರದಾ ಪ್ರಸಾದ್‌ರವರಿಗೂ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಕೆ. ಜಿ. ಪ್ರಕಾಶ್‌ರವರಿಗೂ, ಶ್ರೀ. ಸಿ. ಆರ್. ನಾಗೇಂದ್ರನ್ ಹಾಗೂ ಶ್ರೀ. ಜಿ. ಆರ್. ಶಿವಮೂರ್ತಿ ಅವರಿಗೂ ನಾನು ಕೃತಜ್ಞನಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಶ್ರೀಮತಿ ಶಶಿಕಲಾ, ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎಲ್. ವೆಂಕಟೇಶ್ ಹಾಗೂ ಶ್ರೀ ಇಟ್ಟಿಗಟ್ಟಿಯವರುಗಳಿಗೆ ನನ್ನ ವಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲಬೇಕು. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಅಂದವಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಿರುವ ತಾಂಡವಮೂರ್ತಿ ಅಚ್ಚುಕೂಟದ ಮಾಲೀಕರಾದ ಶ್ರೀ ಸಿ. ನಟರಾಜ್, ಬಿ. ಎಸ್‌ಸಿ., ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ನೆರವಾಗುವಂಥ ಸಲಹೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನಾನು ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ಪರಿವಿಡಿ

೧. ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪುರೇಷೆಗಳು

ಇಂದಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3,50,000 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅವಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಪರಿಸರಗಳು, ಅವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳು ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ–೧ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟು ಅನಂತರ ಕೆಲವು ವರ್ಗಗಳ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳ ರೂಪುರೇಷೆಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಆಯಾ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರುಲಕ್ ಮತ್ತು ಆಡಮ್ಸ್‌ರವರ (1967) ಪ್ರಕಾರ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ವರ್ಗೀಕರಣ

ವಿಭಾಗಗಳು

1 ಸಯನೋಫೈಟ (ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು)
2 ಯೂಗ್ಲಿನೋಫೈಟ (ಉದಾ : ಯೂಗ್ಲಿನ)
3 ಕ್ಲೋರೋಫೈಟ (ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು)
4 ಖ್ರಿಸೋಫೈಟ (ಹಳದಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು)
5 ಫಿಯೋಫೈಟ (ಕಂದು ಪಾಚಿಗಳು)
6 ಪೈರೊಫೈಟ (ಚಿನ್ನದ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಪಾಚಿಗಳು)
7 ರೊಡೋಫೈಟ (ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳು)

ಆಲ್ಗೆ (ಪಾಚಿಗಳು) — 1–7

8 ಷೈಸೊಮೈಕೋಫೈಟ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು)
9 ಮಿಕ್ಸೋಮೈಕೋಫೈಟ (ಸ್ಲೈಂ ಮೋಲ್ಡ್‌ಗಳು)
10 ಯೂಮೈಕೋಫೈಟ (ನಿಜವಾದ ಫಂಜೈಗಳು)

ಫಂಜೈ (ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು) — 8–10

ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟ

ವರ್ಗಗಳು
ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್, ಆಸ್ಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್, ಬೆಸಿಡಿಯೋ
ಮೈಸೀಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಲೈಕೆನ್ಸ್

11 ಬ್ರಯೋಫೈಟ
ವರ್ಗಗಳು : ಹೆಪ್ಯಾಟಿಸಿ, ಆಂಥೋಸಿರಟೆ, ಮಸ್ಸೈ } ಬ್ರಯೋಫೈಟ

12 ಸೈಲೋಫೈಟ
13 ಲೈಕೋಫೈಟ
14 ಸ್ಫೀನೋಫೈಟ
15 ಟೆರೋಫೈಟ
ವರ್ಗಗಳು : ಫಿಲಿಸಿನೆ (ಫರ್ನ್‌ಗಳು), ಜಿಮ್ನೋಸ್ಪರ್ಮೆ (ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು), ಏಂಜಿಯೋಸ್ಪರ್ಮೆ (ನಿಜವಾದ ಹೂವಿನ ಸಸ್ಯಗಳು) } ಟ್ರೇಖಿಯೋಫೈಟ

ಈಚಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು (Weisz, 1971) ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

ಜೀವಿಗಳು

↓	↓	↓	↓
ಮೊನಿರ	ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟ	ಮೆಟಫೈಟ	ಮೆಟಜೋವ

[ಜೀವಿಗಳ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳು]

ಈ ಮುಖ್ಯಗುಂಪುಗಳ ಮುಂದಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮುಂದಿನಂತಿದೆ. ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟ ಗುಂಪಿನೊಳಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುವ ಪ್ರೋಟೊಜೋವ ಇರುವುದು ಇಲ್ಲಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.

ಗುಂಪು (Category)	ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ವಂಶ (Phylum)	ವರ್ಗ (Class)
ಮೊನಿರ	ಪೈಸ್ಕೋಫೈಟ	
	ಸಯನೋಫೈಟ	
	ಕ್ಲೋರೋಫೈಟ	
	ಖ್ಯಾರೋಫೈಟ	
	ಯೂಗ್ಲಿನೋಫೈಟ	
ಪ್ರೊಟಿಸ್ಟ	ಖ್ರಿಸೋಫೈಟ	ಖ್ರಿಸೋಫೈಸಿ
		ಕ್ಸಾಂಥೋಫೈಸಿ
		ಬಾಸಿಲೇರಿಯೋಫೈಸಿ
	ಪೈರೋಫೈಟ	ಕ್ರಿಪ್ಟೋಫೈಸಿ
		ಡೈನೋಫೈಸಿ
	ಫಿಯೋಫೈಟ	
	ರೊಡೋಫೈಟ	
	ಮೈಕೋಫೈಟ	ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್
		ಆಸ್ಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್
		ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸೀಟ್ಸ್
		ಫಂಜೈ ಇಂಪರ್ಫೆಕ್ಟೈ

- ಮಿಕ್ಸೋಫೈಟ
  - ಮಿಕ್ಸೋಫೈಸಿ
  - ಅಕ್ರೇಸಿಯೆ (Acrasieae)
  - ಲ್ಯಾಬಿರಿಂಥುಲಿಯೆ (Labyrinthuleae)
- ಪ್ರೋಟೊಜೋವ
  - ಮ್ಯಾಸ್ಟಿಗೋಫೊರ
  - ಸಾರ್ಕೋಡಿನ
  - ಸ್ಪೋರೋಸೋವ
  - ಸಿಲಿಯೋಫೋರ

ಗುಂಪು	ವಂಶ	ಉಪವಂಶ	ವರ್ಗ	ಉಪವರ್ಗ	ಗಣ
	ಬ್ರಯೋಫೈಟ		ಬ್ರಯಾಪ್ಸಿಡ		
			ಹಿಪ್ಯಾಟಿಕಾಪ್ಸಿಡ		
			ಆಂಥೋಸಿರಟಾಪ್ಸಿಡ		
		ಸೈಲಾಪ್ಸಿಡ			
		ಲೈಕಾಪ್ಸಿಡ			
ಮೆಟಫೈಟ		ಸ್ಫೀನಾಪ್ಸಿಡ	ಫಿಲಿಸಿನೆ		
	ಟ್ರೇಖಿಯೋಫೈಟ				
				ಸೈಕ್ಯಾಡೋಫೈಟ	ಸೈಕ್ಯಾಡೇಲಿಸ್
			ಜಿಮ್ನೋಸ್ಪರ್ಮೆ		
					ಗಿಂಕೋಯೇಲಿಸ್
				ಕೋನಿಫೆರೋಫೈಟ	ಕೋನಿಫೆರೇಲಿಸ್
					ನೀಟೇಲಿಸ್
		ಟಿರಾಪ್ಸಿಡ			
				ಡೈಕಾಟಲಿಡನೆ	
			ಆಂಜಿಯೋಸ್ಪರ್ಮೆ		
				ಮಾನೋಕಾಟಲಿಡನೆ	

ಮುಂದೆ ಪ್ರಮುಖ ಸಸ್ಯಗುಂಪುಗಳ ಮುಖ್ಯ ರೂಪುರೇಷೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟ (ಸೂಕಾಯಗಳು)

ಗ್ರುಲಕ್ ಮತ್ತು ಆಡಮ್ಸ್‌ರವರ (1967) ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟ 10 ವಿಭಾಗಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ (ಒಂದನೆ ಪುಟ ನೋಡಿ). ಸೂಕಾಯಗಳು ಅತಿ ಸರಳಜೀವಿಗಳು. ಹೂವಿನಗಿಡಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳಾಗಿ ಸೂಕಾಯಗಳ ದೇಹ ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಉದ್ದ, ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅನೇಕ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ಸಮುದ್ರ ಕಳೆಗಳವರೆಗೆ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೆ ರೀತಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹೀರುವ ಅಂಗಗಳಾಗಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮತ್ತಿತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗಬಲ್ಲವು.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಈ ಸರಳ ಸಸ್ಯಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಸರಳ ದ್ವಿಖಂಡನೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಕೆಲವು ಸರಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬೀಜಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸೂಕಾಯಗಳನ್ನು ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಸರಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಭಿನ್ನತೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು. ಅವುಗಳ ಆದಿಜೀವಿಗಳಿಂದ ಅವು ಬಹುಶಃ ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಸೂಕಾಯಗಳ ಪ್ರಥಮ ಏಳು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ **ಪಾಚಿಗಳು** (Algae) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಭಾಗಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದೊಂದೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿವೆ. ಅವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮೂಡಿದವೊ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ವಿಕಾಸದ ಉಗಮ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯದೊ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಅಂತರಸಂಬಂಧಗಳು ಕೂಡ ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಸಿರುವರ್ಣಕವಾದ ಹರಿತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಸೂಕಾಯಗಳ ಎಂಟು, ಒಂಬತ್ತು ಮತ್ತು ಹತ್ತನೆ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಈ ಚೈತನ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಯಾವ ರೀತಿಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಇವನ್ನು **ಭಿನ್ನಪೋಷಿತಜೀವಿಗಳು** (heterotrophic organisms) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ

ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳನ್ನು **ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳು** (autotrophic organisms) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಸಿರು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಸೂಕಾಯಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫಂಜೈಗಳ (iFungl) ಕೆಳಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲೂ ಮೂರೂ ವಿಭಾಗಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳು ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಸೂಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1,10,000 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿವೆ. ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಸೂಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಅವೇ ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಫಂಜೈಗಳು.

ಪಾಚಿಗಳು (Algae): ಪಾಚಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜಲಸಸ್ಯಗಳು. ಸಿಹಿನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳು, ಹೊಳೆಗಳು, ಕೆರೆಕಟ್ಟೆಗಳು, ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ತೇವವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪಾಚಿಗಳು ತೇವಪೂರಿತ ಬಂಡೆಗಳ ಹಾಗೂ ಮರಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೂ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಕೆಲವು ಕಲ್ಲುಹೂವುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಫಂಜೈಗಳ ಜೊತೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಹಜೀವನವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಹೂವಿನ ಸೂಕಾಯ (ಅ) ಪಾಚಿ ಮತ್ತು (ಆ) ಫಂಜೈ ಎಂಬ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 18,000 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಅಮೇಯ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಿದೆ. ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಅವೇ ಮೂಲಾಧಾರ. ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳ '**ಪ್ಲಾಂಕ್ಟನ್**' (Pankton), ಬಿಡಿಯಾಗಿ ತೇಲುವ ಪಾಚಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವ ಪಾಚಿ ಪ್ರಭೇದಗಳೆ **ಬೆಂಥಾನ್**ಗಳು (Benthon). ಇನ್ನೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಪಾಚಿಗಳು ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಬಹು ಉಪಯೋಗಕರ ಸಸ್ಯಗಳು. ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮಾನವ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಏಷ್ಯಾದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಸಮುದ್ರ ಕಳೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಅನೇಕ ಸಮುದ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅಯೋಡೀನ್ ಅಂಶಪಡೆದಿವೆ. **ಆಲ್ಗಿನ್** (Algin), **ಅಗಾರ್** (Agar) ಮತ್ತು ಮುಂತಾದ, ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪಾಚಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಯನೋಫೈಟ (ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು)

ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1500 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೇವಪೂರಿತ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ, ಮರಗಳ ತೊಗಟೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಿಹಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ನೀರುಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಕೆಲವಂತೂ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಊಟೆಗಳ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಯ ಶರೀರ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕಕೋಶ. ಅದು ಒಂಟಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಜಿಲಾಟಿನ್ನಿನ ಒಂದು ಪದರದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪಾಚಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಬಣ್ಣವಾದ ನೀಲಿಹಸಿರಿಗೆಮುಖ್ಯಕಾರಣ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್-ಎಯ ಜೊತೆಗೆ ಫೈಕೋಸಯನಿನ್ (Phycocyanin) ಇರುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಇತರ ವರ್ಣಕಗಳಾದ ಕೆರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಫೈಕೋ–ಎರಿಥ್ರಿನ್‌ಗಳನ್ನೂ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವರ್ಣಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಅಂಚಿನ ದಲಕ (lamellated) ವಲಯವಾದ ಕ್ರೋಮೋಪ್ಲಾಸಂನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಕಣಬೀಜವಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿ ಭೂಮಿ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜಲಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ನೀರಿಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸುತ್ತಲೂ ದುರ್ವಾಸನೆ ಹರಡಿ ಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕ್ಲೋರೋಫೈಟ (ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು)

ಸುಮಾರು 7000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಹಸಿರು ಪಾಚಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಸಿಹಿನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತೇವಪೂರಿತ ಬಂಡೆ, ಮರದ ಬುಡಗಳು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆಲ್ಲ ಹೇರಳವಾಗಿ ಅವು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಈ ಪಾಚಿಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳು. ಇವು ಒಂಟಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೊತೆಗೂಡಿಕೊಂಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ (colonies) ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇತರ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು ದಂಡಗಳಲ್ಲಿ (filaments) ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಬಿಡಿಯಾಗಿದ್ದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ತೇಲಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕೆರೆಗಳ ತಳಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಕೆಲವಂತೂ ಎಲೆಗಳಂತೆ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಒಂದರೀದ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಷ್ಟು

ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಉದಾ: ಅಲ್ವ-*Ulva*). ಇವು ಹುಲ್ಲಿನ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್-ಎ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್-ಬಿ; ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೆರೋಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿಗೆ (chloroplasts) ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ಪಿಷ್ಟೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪೈರಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳೆಂಬ (pyrenoid) ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಾಯಗಳು (protein bodies) ಇರುತ್ತವೆ. ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಿಂದಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ನಾವು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯದವುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆಕ್ಸಿಜನನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಅವೇ ಮೂಲ ಆಹಾರ. ಈಗ ಇವಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ತ್ವವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಒಂದಲ್ಲೊಂದು ದಿನ ಇವಕ್ಕೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂದೇಹವೂ ಇಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ (ಉದಾ: ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲ) ಅವುಗಳಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಸೇವನಾಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬೃಹದ್ಯೋಜನೆಗಳಿವೆ.

ಫಿಯೋಫೈಟ (ಕಂದು ಪಾಚಿಗಳು)

ಕಂದು ಪಾಚಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಾಗರ ಸಸ್ಯಗಳು. ಸುಮಾರು 1000 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ತಣ್ಣಗಿನ ಸಮುದ್ರಗಳ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಳವಿಲ್ಲದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದರೂ ಕೆಲವು 90 ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವಂತೂ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದ "ಸರ್ಗ್ಯಾಸೋ ಸಾಗರ" (Sargasso Sea) ಬಿಡಿಯಾಗಿ ತೇಲುವ ಸರ್ಗ್ಯಾಸಂ (*Sargassum*) ಪ್ರಭೇದದಿಂದಾಗಿರುವ ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಸಾಗರಪ್ರದೇಶ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಬಹುಕೋಶಿಕ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೂಪಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಕೆಲವೆ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಒರಟಾದ ಫರ್ನ್ ಎಲೆಗಳಂತಹ ರೂಪು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವಂತೂ 60ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. **ಗಾಳಿಯ ಚೀಲಗಳ** (air bladders) ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳು ನೀರಿನಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿದ್ದರೂ ತಳಭಾಗ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಲ್ಡ್‌ಫಾಸ್ಟ್ ಎಂಬ ರಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಕೋಶಭಿನ್ನತೆ

ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಿಂದಾದ ಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಲೋಳೆಯಂತಹ ಆಲ್ಗಿನ್ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಕಂದುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಎ, ಸಿ ಮತ್ತು ಕೆರೋಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ **ಫ್ಯೂಕೋಕ್ಸಾಂತಿನ್** (Fucoxanthin) ಎಂಬ ವರ್ಣಕವಿರುವುದು. ಕಂದುಪಾಚಿಗಳ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ **ಆಲ್ಗಿನ್** ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಔಷಧಗಳ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ರೊಡೋಫೈಟ (ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳು)

ಕೆಂಪುಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3000 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಸರಿಸುಮಾರು ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಸಾಗರಸಸ್ಯಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 180ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಅನೇಕ ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳು ಬಹುಕೋಶೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು. ತೆಳುಹಾಳೆಯಂತೆಯೊ, ಟೇಪಿನಂತೆಯೊ, ತೆಳ್ಳನೆಯ ಉರುಳೆಯಂತೆಯೊ ಇಲ್ಲವೆ ಪುಕ್ಕದಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕವಲುಗಳಿರುವಂತೆಯೊ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಬಹುಸಣ್ಣವಿರುತ್ತವೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಉದ್ದವಿರಬಹುದು. ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್–ಎ, ಡಿ, ಕೆರೋಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು **ಫೈಕೋಎರಿತ್ರಿನ್** (Phycoerythrin) ಎಂಬ ಕೆಂಪು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ **ಫೈಕೋಸಯನಿನ್** ಎಂಬ ನೀಲಿ ವರ್ಣದವ್ಯವೂ ಜೊತೆಗೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇತರ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಿದ್ದರೂ ಅವು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಈ ಗುಂಪಿನ ಪಾಚಿಗಳಿಗೆ 'ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳು' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿರುವುದು. ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹ **ಫ್ಲಾರಿಡಿಯನ್ ಪಿಷ್ಟ** (Floridean Starch) ಎಂಬ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್–ಡಿ ಹಾಗೂ ಈ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್ ಇತರ ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಭಿತ್ತಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಹಾಗೂ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹಾಗೂ ಫಂಜೈಗಳ ಸಂವರ್ಧನಾ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಬಳಸುವ **ಅಗಾರ್** ಅನ್ನು ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳಾದ ಗಿಲಿಡಿಯಂ (*Gelidium*) ಮತ್ತು

ಇತರ ಜಾತಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಾಕೊಲೇಟ್ ಹಾಲಿನ ಪಾನೀಯಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲು ಬಳಸುವ **ಕರ್ರಾಗೀನಿನ್** (Carrageenin) ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ತರ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಖೋಂಡ್ರಸ್‌ನಿಂದ (*Chondrus*) ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು

ಸುಮಾರು 90,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳು. ಅನೇಕ ಫಂಜೈಗಳು ತಮಗೆ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದರೆ ಇತರೆ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಂತ ಶರೀರಗಳಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು **ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಂತೆ** ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು **ಪೂತಿಜನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು** (Saprophytes) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ನೀರು ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ತೇವ ಪೂರಿತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಫಂಜೈಗಳ ಮುಖ್ಯ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಲ್ಲಿವೆ. **ರಸಾಯನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು** (Chemosynthetic bacteria) ಇವಕ್ಕೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ. ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಲು ಮುಖ್ಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇವು ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು, ಜಲಜನಕದಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ಮುಂತಾದುವು) ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವಂತೂ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಕಣ ಬೀಜ ರಚನೆ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ಅನೇಕರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಹಾಗೂ ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆದಿಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉಗಮ ಪಡೆದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಿಂದ ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಉಗಮಗೊಂಡಿರಬಹುದು.

ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಫಂಜೈಗಳು ತಮ್ಮದೆ ಆದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಪರೋಕ್ಷ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಆಹಾರ (ಟೀ, ಕಾಫಿ, ವಿನೆಗಾರ್, ಚೀಸ್) ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ

ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ (ಉದಾ: ಸಿಟ್ರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ, ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗಳು, ಅಸಿಟೋನ್ ಮುಂತಾದವು). 'ಬಿ₂' ಜೀವಸತ್ವ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಆಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಫಂಜೈಗಳಿಂದಲೆ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಳೆಯಿಸುವುದು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮುಂತಾದವೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಕರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು. ಕೆಲವು ಅಣಬೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಫಂಜೈಗಳಿಂದ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಗಳು ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಹಾನಿಕಾರಕ ಗುಣಗಳೇನೂ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಅವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಬ್ರಯೋಫೈಟ

ಬ್ರಯೋಫೈಟವಲ್ಲಿ ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟದಂತೆ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಪ್ರಭೇದಗಳುಳ್ಳ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವಿಭಾಗಗಳಿಲ್ಲ. ಲಿವರ್‌ವರ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತೇವವಾದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸರಿಸುಮಾರು ರಸಭರಿತ ಎಲೆಯಂತಹ ಥ್ಯಾಲಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ತೆಳುವಾದ ಉದ್ದನೆಯ ಅಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಲೆಯಂತಹ ಉಪಾಂಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಅಡ್ಡಬಿದ್ದಿರುವ ಮಾಸ್‌ಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಾಸ್‌ಗಳಂತೆಯೆ ಅವಕ್ಕೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಹೀರುವ ರಚನೆಗಳಾಗಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಾಸ್‌ಗಳು (Moss) ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ತೇವಪೂರಿತ ಗೋಡೆ, ಹೊಳೆದಂಡೆಗಳು, ಬಂಡೆಗಳ ತಳಭಾಗಗಳು ಹಾಗೂ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಉದ್ದವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಾಂಡದಂತಹ ಅಕ್ಷವಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಮೂಲಕಗಳ (Rhizoids) ಸಹಾಯದಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ನಿಜವಾದ ಬೇರುಗಳು, ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳು ಇವಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದಲೂ ನೀರು ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶವಾವುದೂ ಇಲ್ಲ.

ಆಂಥೊಸಿರಟೆಯಲ್ಲಿ (Anthocerotae) ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದನಾ ಹಂತ ಒಂದು ಶಾಶ್ವತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ (meristematic tissue) ಪಡೆದಿದೆ.

ಬ್ರಯೋಫೈಟ್‌ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಅಂಗಾಂಗಗಳು ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟಗಳಿಗಿಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟರಚನೆಯುಳ್ಳವು. ಇವು ಬಹುಕೋಶಿಕ ರಚನೆಯುಳ್ಳವು ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ

ಸುತ್ತ ಬಂಜೆಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಒಂದು ಆವರಣವಿದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗದ ಅನಂತರ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳ ಭ್ರೂಣವೊಂದು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದವರೆಗೆ ತಾಯಿ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಇದು ಆಹಾರ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಚೂರು ಚೂರಾಗುವಿಕೆ, ಅಂಕುರಗಳಂತಹ ಗೆಮ್ಮೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು ಮುಂತಾದ ವಾರ್ಧಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಫಂಜೈಗಳ ಕೊನಿಡಿಯಗಳಂತಹ ಅಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಬೀಜಕಣಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟ ಮತ್ತು ಟ್ರೇಖಿಯೋಫೈಟಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬ್ರಯೋಫೈಟ, ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕಗುಂಪು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20,000 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ. ಇವುಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಅಷ್ಟೇನು ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮೊದಲು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿ ಅವು ಅಲ್ಲಿನ ಸಾವಯವ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿ ಭೂಬಂಧನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಭೂಮಿ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲ ಇತರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಟ್ರೇಖಿಯೋಫೈಟ (ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳು)

ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ 2,20,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಆಧುನಿಕ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇವೇ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗಗಳೂ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೂಲದಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶ ಗಳಿರುವುದೆ ಇವುಗಳ ಗಮನಾರ್ಹ ಲಕ್ಷಣ.

ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿಜವಾದ ಭೂಸಸ್ಯಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯ ಗಳಿಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಲಾದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳಿವೆ. **ಬೇರುಗಳು** ಸಸ್ಯವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದೆ ಅಲ್ಲದೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ. **ಬೇರುಗಳು, ಕಾಂಡಗಳು** ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳು **ವಾಹಕ**, ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾಗಿಹೋಗುವುದು ಬಹುಸುಲಭ. ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕೋಶಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟರಚನೆ, ಹಾಗೂ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆ, ಮರಗಳ ಹಾಗೂ ಪೊದೆಗಳ ಕಾಂಡ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೆ ಅಲ್ಲದೆ, ಬೃಹದ್ಗಾತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹಾಗೂ ಅಮೇಯ ಭಾರವನ್ನು ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳಲು ಶಕ್ತಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯ ಬೃಹತ್ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳಿವೆ.

ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳು ವಾರ್ಧಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಲಿಂಗ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋ

ತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಸ್ಥಿತಿಯೆ ಪ್ರಧಾನ ಹಂತ. ಇದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಒಂದು ಅಕ್ಷ ಮತ್ತು ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲೂ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಸಕ್ರಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಅಕ್ಷ ಉದ್ದವಾಗಿ ಬೇರುಗಳು, ಕಾಂಡಗಳು ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬಹು ಕಾಲದ ಅವ್ಯಾಹತ ಚಟುವಟಿಕೆಯೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳ ದೀರ್ಘಾಯುಸ್ಸು ಹಾಗೂ ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಕಬ್ಬಿಣದ ತೆರೆಯ ಹಿಂದಿರುವ ಚಿದಂಬರ ರಹಸ್ಯ.

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಚಿಕ್ಕದಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಪಾಯು ಹಂತ. ಬಹು ಪಾಲು ಪ್ರಭೇದ ಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಭೌತಿಕ ತೇವವನ್ನೇನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ.

೨. ವೈರಸ್‌ಗಳು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೆ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲ. ಅವಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಅವೇ ವೈರಸ್‌ಗಳು. ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ಇಲ್ಲ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಅವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ಶೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾದು ಹೋಗಬಲ್ಲವು.

ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ದಡಾರ, ನೆಗಡಿ, ಇನ್ಫ್ಲುಯೆನ್ಸಾ, ರ್ಯಾಬಿಸ್ (Rabies) ಮುಂತಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದಲೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೂ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ದನಗಳ ಗೊರಸು (ಕಾಲುಜ್ವರ) ಮತ್ತು ಬಾಯಿಯ ಕಾಯಿಲೆ (ಬಾಯಿಜ್ವರ) ಇದಕ್ಕೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ.

ಮಾನವವರ್ಗ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸುವಂತೆಯೆ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಮೊಸೈಕ್ ಕಾಯಿಲೆ, ಕಬ್ಬಿನ ಮೊಸೈಕ್ ಕಾಯಿಲೆ ಮುಂತಾದವು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ

ಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುವ ಗುಣಪಡೆದಿವೆ. ಅಂತಹ ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗಂಗಾನದಿಯ ಪವಿತ್ರಜಲ ಈ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್‌ಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದೆ.

ಆತಿಥೇಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಬಹು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾದುವು. ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಮೊಸೈಕ್ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತರಿಸುವ ವೈರಸ್‌ಗೆ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೆ ಪೋಲಿಯೋ ವೈರಸ್ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸಲಾರದು.

ವೈರಸ್‌ಗಳ ರಚನೆ: ವೈರಸ್‌ಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಹಾಯಮಾಡಿದೆ. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ತೆಗೆಯಲಾದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ವೈರಸ್‌ಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರೂಪವನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ. ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಮೊಸೈಕ್ ವೈರಸ್ ಸೂಜಿ ಆಕಾರಕ್ಕಿದ್ದರೆ, ಇನ್ಫ್ಲುಯೆನ್ಸಾ ವೈರಸ್ ಗೋಳಾಕೃತಿ ಪಡೆದಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಹೊಸಹೊಸ ತಂತ್ರವಿಧಾನಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ವೈರಸ್‌ಗಳೆಲ್ಲ ನಿಜಕ್ಕೂ 20 ಪಾರ್ಶ್ವಮುಖಗಳ (20-sided) ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಇದು ಅತಿಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆ. ಇದನ್ನು **ಐಕೊಸಹೆಡ್ರಾನ್** (Icosahedron) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪೋಲಿಯೊ ವೈರಸ್, ದಡಾರದ ವೈರಸ್, ನೆಗಡಿ ತರಿಸುವ ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಅಡಿನೋವೈರಸ್ (Adeno Virus) ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲಾ ಐಕೊಸಹೆಡ್ರಾನ್ ರಚನೆಯನ್ನೆ ಪಡೆದಿವೆ.

ಎಲ್ಲ ವೈರಸ್‌ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಪ್ರೋಟೀನ್. ಪ್ರತಿ ವೈರಸ್ ಕಣದಲ್ಲೂ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವಿದ್ದು ಅದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕವಚದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇವೆರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಪ್ರೋಟೀನ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ವೈರಸ್‌ಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಅಂತೆಯೆ ಪ್ರಾಣಿ ವೈರಸ್‌ಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಆರ್.ಎನ್.ಎ (Hyden, 1947). ಆದರೆ ಇದೊಂದು ನಿಯಮವೇನಲ್ಲ. ಇತರ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೆ ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದೆಂದು ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು



ಚಿತ್ರ 1 ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಮೊಸೈಕ್ ವೈರಸ್ (ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉಪಘಟಕಗಳು ಹಾಗೂ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

ತಿಳಿಸಿವೆ. ಉದಾ: ಇನ್‌ಫ್ಲುಯೆನ್ಸಾ ವೈರಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು, ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಇರಬಹುದು.

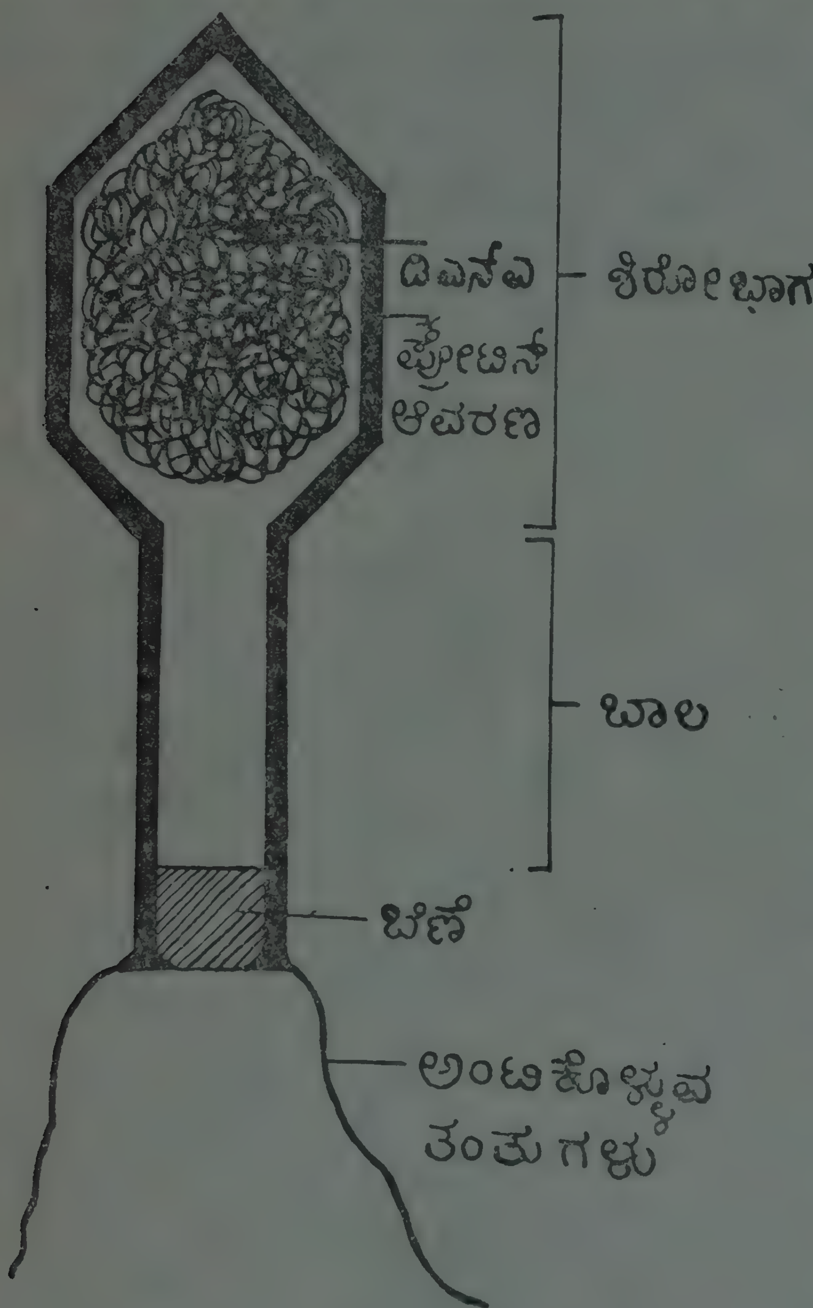
ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಮೊಸೈಕ್‌ವೈರಸ್ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಪ್ರೋಟೀನ್‌ಆಗಿದೆ (ಸುಮಾರು 3000 ಆಂಗ್ಸ್ಟ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು* ಉದ್ದ). ಇತರ ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಇದರಲ್ಲೂ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆರ್.ಎನ್.ಎಇದ್ದು ಅದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ.ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಇದ್ದು ಅದು ಸುಮಾರು 2200 ಸಮರೂಪಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳಿಂದಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 1).

ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್‌ಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿಳಿದು

---

*ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂ = $\frac{1}{1000}$ ಮಿ.ಮಿ.

ಕೊಳ್ಳುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಅವು ಸುಮಾರು 1000 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿದ್ದರೂ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅತಿಕ್ಲಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಪಡೆದಿವೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್‌ಗೂ ಒಂದು ಶಿರೋಭಾಗ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಬಾಲದ ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಈ ಶಿರಭಾಗ ಷಡ್ಭುಜ ಆಕಾರಕ್ಕಿದ್ದು ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಬಾಲದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಾಲದ ತಟ್ಟೆ(tail plate) ಹಾಗೂ ಬಾಲದ ತಂತುಗಳು (tail fibres)ಇರುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋ ಫಾಜ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗಿರಬಹುದು. ಬಾಲದ ಭಾಗ ಟೊಳ್ಳಾದ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಗೆಆವಶ್ಯಕವಾದA.T.P. (ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈ ಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಾಲದ ಹೊದಿಕೆಗೆ ಸಂಕೋಚನ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಾಲದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆರು ಮೂಲೆಗಳ ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ಕಾಣುವ ತಳಭಾಗದ ತಟ್ಟೆಯ ಆರು ಏಣುಗಳಿಂದಲೂ ತಂತುಗಳು ಹೊರಬಂದಿವೆ. ವಿಶ್ರಾಂತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇವು ಒಳಮಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತಂತುಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ.

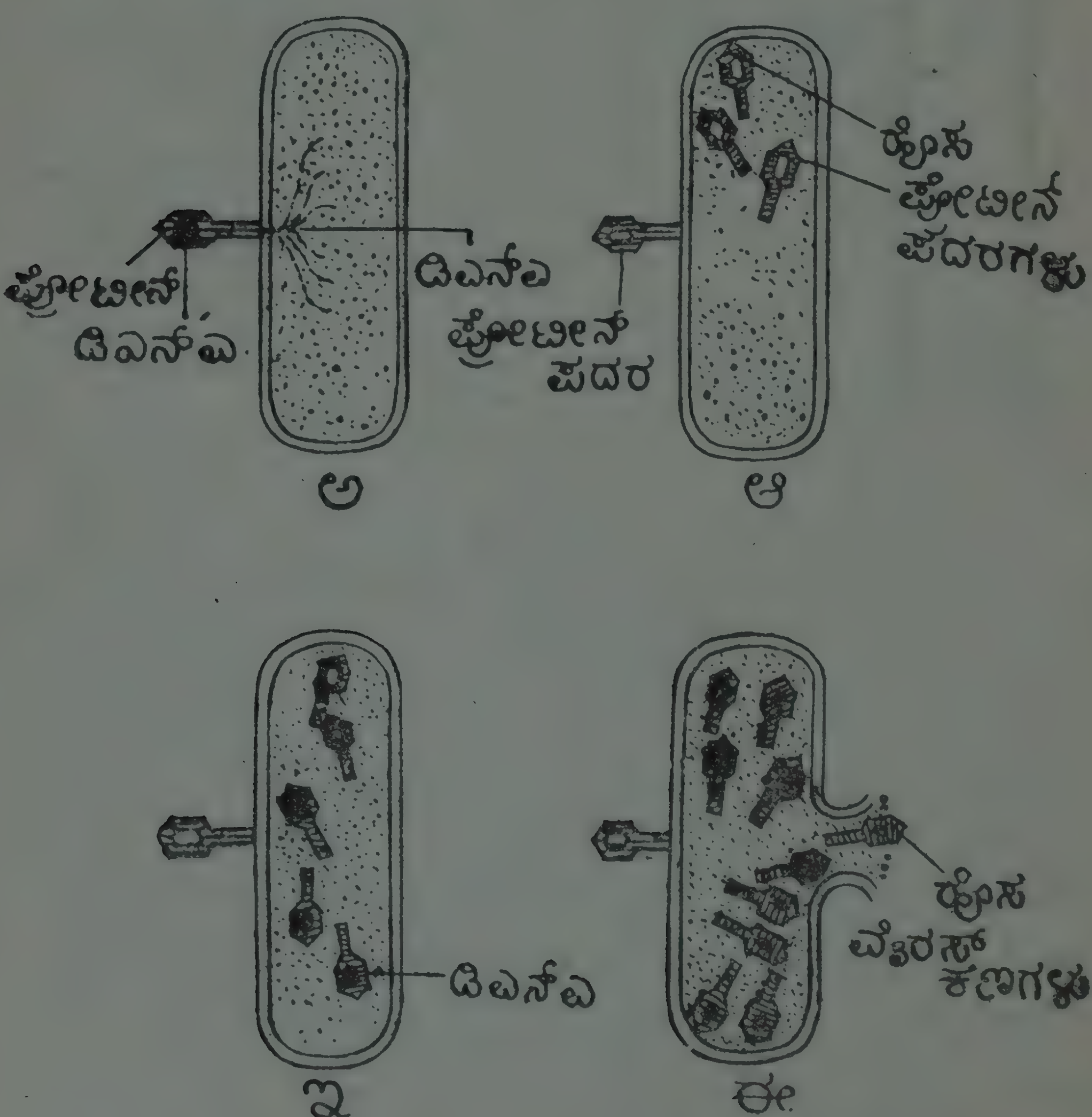


ಚಿತ್ರ 2. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್ ರಚನೆ

ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ : ತಾವು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆಗೆ ತೊಡಗುವ ಮೊದಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ವೈರಸ್‌ಗಳೂ ತಮ್ಮ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕಳಚಿ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಆತಿಥೇಯಕೋಶದ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆ

ಉಳಿದರೆ ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳು ಆತಿಥೇಯಕೋಶದೊಳಗೆ ಅವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆ ಆತಿಥೇಯಕೋಶದ ಕಿಣ್ವಗಳ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ಹೋಗಬಹುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಲದ ತಂತುಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೂಡಲೇ ಬಾಲದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆ ಕುಗ್ಗಿ ಬಾಲದ ಕೇಂದ್ರಭಾಗವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂನ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಕೋಶಪೊರೆಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪಿಚಕಾರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳನುಗ್ಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿರುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಅಣು (ಇದು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಶಿರೋಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 650ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ) ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹೊರಬಿಟ್ಟು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3. ಅ–ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ಹೀಗೆ ಹೊರಗೆ ಉಳಿಯುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು 'ಭೂತ' (ghost) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ತನ್ನ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ತನ್ನದೇ ರೀತಿಯ ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವಂತೆ ಆತಿಥೇಯ ಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದ ಕೂಡಲೇ ಎರಡೂ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಅನೇಕ ಹೊಸ ವೈರಸ್ ಕಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಾವಿರಾರು ಹೊಸ ವೈರಸ್ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂನಲ್ಲಾಗುವುದುಂಟು. ವೈರಸ್ ಕಣಗಳ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆತಿಥೇಯಕೋಶ ಸತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ವೈರಸ್ ಕಣಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 3 ಅ–ಈ).

ವೈರಸ್‌ಗಳ ಪ್ರಕೃತಿ : ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಜೀವಿಗಳೋ ಅಥವಾ ನಿರ್ಜೀವಿಗಳೋ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ.

ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಜೀವಿಗಳು ಎಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಆಧಾರಗಳು :

(1) ವೈರಸ್‌ಗಳು ಕಣೀಯ ಪ್ರಕೃತಿಯವು. ಕಣದ ಗಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. (2) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳು ಅನೇಕ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾಸಿಲೈ ಮತ್ತು ಕಾಕ್ಸೈ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗಳಂತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ. (3) ಪರಿಸರದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ, ಶಾಖಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಟ್ರಾವಯಲೆಟ್ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಅವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಲ್ಲವು. (4) ಅವು ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. (5) ಅವುಗಳಲ್ಲೂ ವಿಕೃತಿ (mutations) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ವೈರಸ್‌ಗಳು ನಿರ್ಜೀವಿಗಳು ಎಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು :

(1) ವೈರಸ್‌ಗಳು ಉಸಿರಾಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಇಲ್ಲ. (2) ಅವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ ಪಡೆದಿವೆ. (3) ಅವನ್ನು ಹರಳುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. (4) ಅವು ಜೀವಂತ ಆತಿಥೇಯಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಬಲ್ಲವು.

ವೈರಸ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ : ಅನೇಕ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಹಾಗೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಂತಹ ಗಂತಿಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಬಲ್ಲ ಚೈತನ್ಯ ಪಡೆದಿವೆ. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕಾಯಿಲೆ ಬರಿಸುವ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳ ಪೈಕಿ ವೈರಸ್‌ಗಳೂ ಒಂದಾಗಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಂಶಯಪಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ವಿಭಾಗ : ಸ್ಕೈಜೊಮೈಕೊಫೈಟ

೩. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ : ಬಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ 1675ರಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಹಿರಿಮೆ ಲಿವನ್‌ಹಾಕ್‌ನದು. ಪ್ಯಾಶ್ಚರ್ (1822–1895) ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಥಮಬಾರಿಗೆ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರೂ ಅವು ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಮಾನವರಲ್ಲೂ ತರಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವನು ರಾಬರ್ಟ್‌ಕೊಖ್ (1843–1910). ಆಗಿನಿಂದ ಕಳೆದ ಏಳೆಂಟು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳೆಲ್ಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲನೇಕ ಜೀವಿಗಳು ಕೇವಲ 1 ಮೈಕ್ರಾನ್ (1/1000 ಮಿ.ಮಿ.) ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಇದರಲ್ಲಿ 1/10 ಭಾಗದಷ್ಟಿರಬಹುದು ಅಥವಾ 10 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರಬಹುದು. ಡಿಟ್ಮರ್ (1964) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ :

(1) ಒಂದು ಗಡುಸಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಮೆದುವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

(2) ದ್ರಾವ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳು ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಂತೆ ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಥವಾ ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮೃತೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಸತ್ತ ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

(3) ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಸರಳ ದ್ವಿಖಂಡನೆಯ (Binary fission) ಮೂಲಕ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆ, ಉಪಸೀಳಿಕೆ, ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ ಅಥವಾ ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಗಳಿದ್ದರೂ ಅವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ.

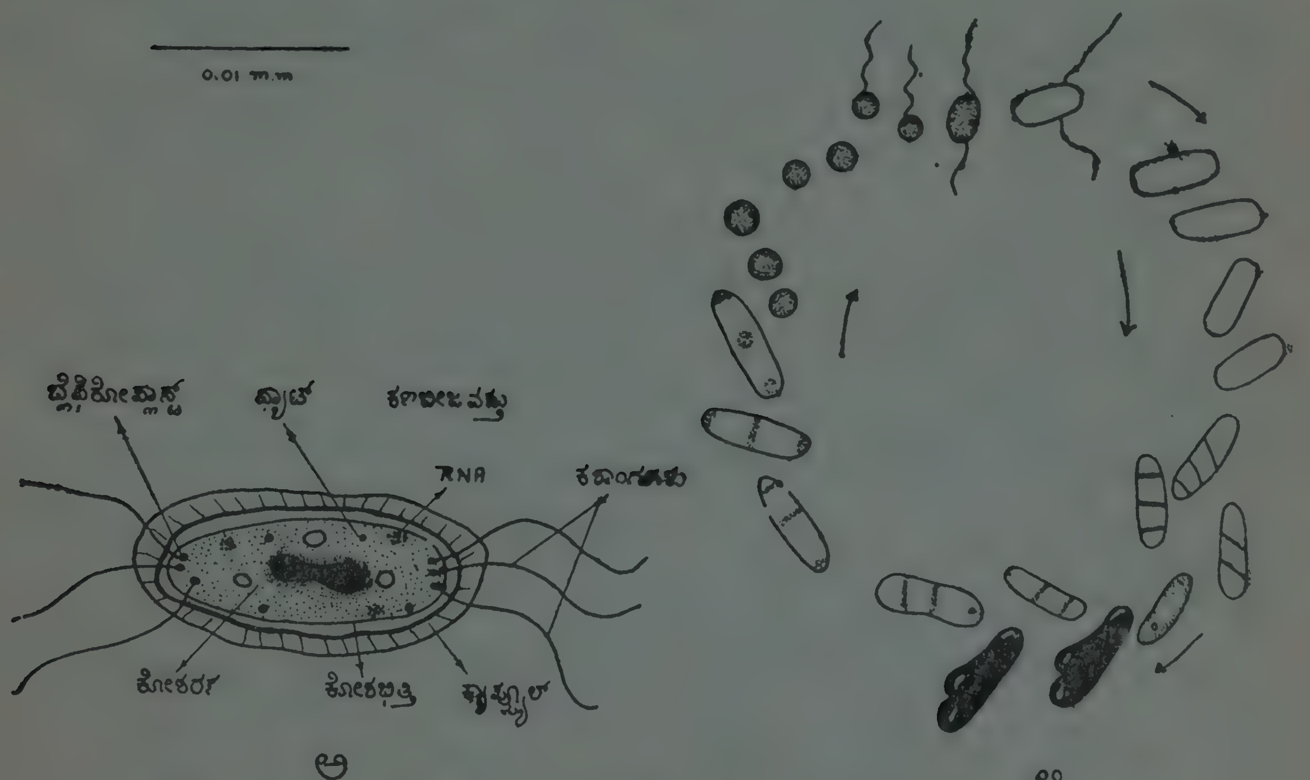
(4) ಏಕಕೋಶೀಯ ರಚನೆ: ಕೆಲವು ಫಿಲಮೆಂಟ್ ರಚನೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಅದರೊಳಗೆ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟೇಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವೆ.

(5) ಹರಿತ್ತಿಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ: ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ

ನಡೆಸಲು ಚೈತನ್ಯ ಪಡೆದಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ (Chemoauto-trophic) ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಟ್ಮರ್‌ರವರೇ (Dittmer,) ಹೇಳುವಂತೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಅಪವಾದ ಗಳಿವೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಮಗೆ ಕೇವಲ 2000 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧವಾದದ್ದಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇತರೆ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಲಾರದಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ ಅವು ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು. ಅಂಟಾರ್ಟಿಕಾದ ಹಿಮಗುಡ್ಡೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಊಟೆಗಳವರೆಗೆ ಅವು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವಂತೂ ಬೆಳಕೇ ಬಾರದ ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲೂ ಬದುಕಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕವಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಬದುಕಬಲ್ಲವಾದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಜೀವನ ನಡೆಸಬಲ್ಲವು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕೋಶರಚನೆ: ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತಿಚಿಕ್ಕವಾದ ಕೋಶಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಿಗಿವೆ. ಈ ಕೋಶಗಳ ರಚನೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 4) ತೋರಿಸಿರುವಂತಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಪೊರೆ ಇವುಗಳಿಗೆ



ಚಿತ್ರ 4. ಅ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಜೀವಕೋಶವೊಂದರ ರಚನೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ
ಆ. ಒಂದು ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ರೈಸೋಬಿಯಂನ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕೋಶರೂಪಗಳು

ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿ ರಸದಾನಿಗಳಿರುವುದು ಬಹು ಅಪರೂಪ. ಆದರೆ ಲಿಪಿಡ್ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್‌ಗಳ ಹರಳಿನಂತಿರುವ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳು ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಬಹು ಕ್ಲಿಷ್ಟರಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ (ಥಿಮನ್, 1955ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಅಸಿಟೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಸೈನೋಸಾರ್ಸಿನದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಇರುತ್ತದೆ). ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ಅಡ್ಡಕೊಂಡಿಗಳ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್‌ನ ಅಣುಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಮೈನೋ ಶರ್ಕರವಾದ ಮ್ಯುರಾಮಿಕ್ ಆಸಿಡ್, ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಲ ಗ್ಲೈಕೊಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ತಳದ ಸ್ತರವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶದ ತೆರೆದ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ತರವೇ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗೆ ಗಡಸು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೈಕೊಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸ್ತರವೇ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ 150ರಿಂದ 800 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇತರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಪೋಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳು ಗ್ಲೈಕೊಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸ್ತರದಮೇಲೆ ನಿಕ್ಷೇಪಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳು ಕೇವಲ 100 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅವೇ ಸ್ರವಿಸಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಜಿಲಾಟಿನ್ನಿನ ಹೊದಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಿಲಾಟಿನ್ ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್ ಬೇರೆಬೇರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಘಟಕಗಳು ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್‌ಗಳು, ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್, ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಯುರೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಇವಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲಿನ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಕಾಯಿಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೋ, ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿಜವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇದೆಯೇ, ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯ. ಇತ್ತೀಚಿನ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಈ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕು ಬೀರಿವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ನಿಜವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇಲ್ಲದಿರುವುದಂತೂ ಶತಸ್ಸಿದ್ಧ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಘಟಕಗಳಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಜೀನ್‌ಗಳು (ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ನಿಂದಾದವು) ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ಇಲ್ಲವೇ ಘಂಟೆಯಾಕೃತಿಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಪೊರೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಿಗೆ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಕಶಾಂಗಗಳು ಕೋಶದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಇಡೀಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆಲ್ಲ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವುದುಂಟು (ಉದಾ: ಪ್ರೊಟಿಯಸ್ ವಲ್ಗಾರಿಸ್). ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳು ಅಪೂರ್ವ ರಚನೆಯುಳ್ಳವಾಗಿವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ನಿಜವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳವಂತಲ್ಲದೆ (ಉದಾ. 11 ಸೂಕ್ಷ್ಮಫೈಬ್ರಿಲ್‌ಗಳಿರುವ ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಾಸ್ ಕಶಾಂಗಗಳು) ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಫೈಬ್ರಿಲ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಉದ್ದ 3ರಿಂದ 12 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟಿದ್ದು ಅಗಲ 100 ರಿಂದ 200 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳು ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲಿನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಕಶಾಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅವು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಸ್ಥಳ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ:

1 **ಮಾನೋಟ್ರೈಕಸ್:** ಕಶಾಂಗ ಒಂದು, ಕೋಶದ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಕಾಲರಾ ವಿಬ್ರಿಯೋ (*Vibrio*).

2 **ಲೋಫೋಟ್ರೈಕಸ್:** ಕಶಾಂಗಗಳು ಅನೇಕ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸ್ಪೈರೆಲ್ಲಂ ಅಂಡುಲ (*Spirillum undula*)

3 **ಆಂಫಿಟ್ರೈಕಸ್:** ಕಶಾಂಗಗಳು ಅನೇಕ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸ್ಪಿರಿಲ್ಲಾ (*Spirilla*).

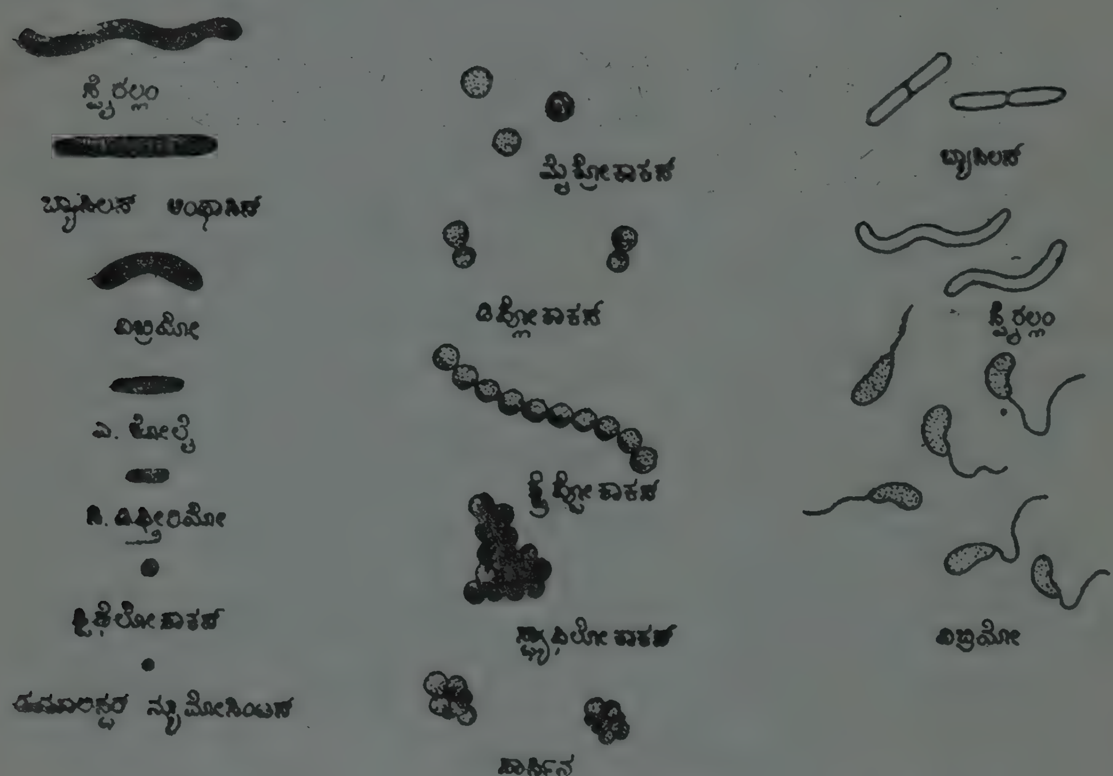
4 **ಪೆರಿಟ್ರೈಕಸ್:** ಕಶಾಂಗಗಳು ಅನೇಕ ಮತ್ತು ಕೋಶದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಾ ಟೈಫೊಸ (*Salmonella typhosa*).

ಕಶಾಂಗಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳು ಅತಿವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವಂತೂ ತಮ್ಮ ಗಾತ್ರದ 2000ದಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕೇವಲ 1 ಘಂಟೆಯಲ್ಲೇ ಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲವು. ಕ್ಲಿಫ್ಟನ್‌ರವರ (1958) ಪ್ರಕಾರ ಇಷ್ಟು ವೇಗದ ಕಶಾಂಗ

ಚಲನೆ ಕಶಾಂಗಗಳ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಗಮಿಸುವ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಸಂಕೋಚನಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕಶಾಂಗಗಳಿಲ್ಲದಿರುವ ಎಟ್ರೈಕಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ (ಸ್ಪೈರೋಕೀಟ್ಸ್) ಚಲನೆ ಕೋಶದ ಸಂಕೋಚನಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಆಕಾರಗಳು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಿಗೆ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಆಕಾರಗಳಿವೆ. ಗೋಳಾಕೃತಿಯ **ಕಾಕಸ್** (Coccus) ಆಕಾರ, ಕಡ್ಡಿಯಾಕಾರದ **ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್** (Bacillus) ರೂಪ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿರೂಪದ ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಂ (Spirillum) ಆಕಾರ (ಚಿತ್ರ 5).



ಚಿತ್ರ 5. 0·01 ಮಿ.ಮಿ. ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ವಿವಿಧಗಾತ್ರಗಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು

ಒಂದೇ ಒಂದು ಕಾಕಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು **ಮೈಕ್ರೋಕಾಕಸ್** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಜೊತೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಜೀವಿಯನ್ನು **ಡಿಪ್ಲೋಕಾಕಸ್** ರೀತಿಯದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಉದಾ : ನ್ಯುಮೋನಿಯ ಕಾಯಿಲೆತರುವ **ಡಿಪ್ಲೋಕಾಕಸ್** ನಿಮೋನಿಯೇ . ಸರಪಣಿಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅವನ್ನು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್** ರೀತಿಯವು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ : ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್ ಪ್ಯೂಜೆನಿಸ್ (*Streptococcus pyogenes*). ಇವುಗಳ ಗುಂಪು ಹಾಳೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅವನ್ನು **ಸ್ಟೆಫೆಲೋಕಾಕಸ್** ರೀತಿಯವು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ : ಸ್ಟೆಫೆಲೋಕಾಕಸ್ ಆರ್ಯಸ್ (*Staphylococcus aureus*) ವಿಶೇಷ

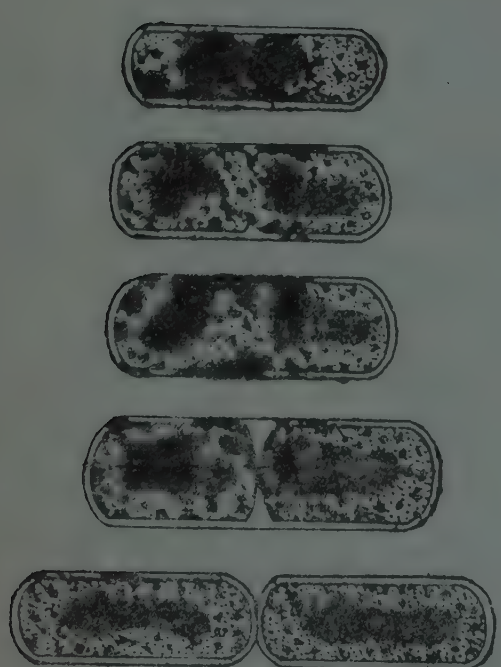
ರೀತಿಯ 8 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಘನ ಪೊಟ್ಟಣಗಳ ರೂಪದ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಸಾರ್ಸಿನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ : ಸಾರ್ಸಿನ ಲೂಟಿಯ (*Sarcina lutea*).

ಬ್ಯಾಸಿಲೈಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಗರೇಟಿನಂತಹ ನೇರ ಆಕಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಕ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಕ್ರತೆ ಒಂದೇ ಇದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ 'ಕಾಮ' (comma) ದಂತಿದ್ದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವನ್ನು ವಿಬ್ರಿಯೋ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಏಷ್ಯಾದ ಕಾಲರ ಕಾಯಿಲೆ ತರುವ ವಿಬ್ರಿಯೋಕಾಮ (*Vibrio comma*). ಸ್ಪೈರಲ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕಾರ್ಕ್‌ಸ್ಕ್ರೂನಂತೆ ಅನೇಕ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಸ್ಪೈರೊಕೀಟ್ಸ್ (Spirochaetes).

ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಬಹುರೂಪತೆ (Pleomorphism) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ : ಅಸ್ಸೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ (*Azotobacter*), ರೈಸ್ಸೋಬಿಯಂ (*Rhizobium*) ಮುಂತಾದವು.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ದ್ವಿಖಂಡನೆ (Binary fission) : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕ್ರಮ. ಈ ವಿಧಾನದ ವಿವರಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 6. ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ವಿಭಜನೆ

1 ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ರಚನೆಯ (Nuclear structure) ವಿಭಜನೆ.

2 ಪ್ಲಾಸ್ಮಪೊರೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕೋಶರಸದ ವಿಭಜನೆ.

3 ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಬೆಳೆದು ಕೊಂಡು ಬರುವ ಅಡ್ಡಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ರಚನೆ.

4 ಎರಡು ಮರಿಕೋಶಗಳು ಬೇರಾಗುವಂತೆ ಅಡ್ಡಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ.

ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಮರಿಕೋಶಗಳು ಜೀವರಸದ ತಂತುಗಳ ಮೂಲಕ (ಪ್ಲಾಸ್ಮೊಡೆಸ್ಮೇಟ)

ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕೈಗಳ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನೇ ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಂಟರ್ (1951) ಮುಂತಾದವರು ನಾವು ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಕದಿರು ಮುಂತಾದುವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ರಚನೆಗಳ ವಿಭಜನಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೈಟಾಸಿಸ್‌ನ ಯಾವ ಸುಳಿವೂ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ.

ಒಳ್ಳೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಖಂಡನೆ ಪ್ರತಿ ಅರ್ಧಗಂಟೆಗೊಂದಾವರ್ತಿಯಂತೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದನಂತರ ಮರಿಕೋಶಗಳು ತಾಯಿಕೋಶಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ಪುನಃ ದ್ವಿಖಂಡನೆಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಖಂಡನೆ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಘಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿದಲ್ಲಿ 110 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ತೂಗುವ 281,475,000,000,000 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಷಪದಾರ್ಥ ಗಳು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ, ಹಳೆಯಕೋಶಗಳ ಸಾಯುವಿಕೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಈ ಗತಿಯ ಸಂತಾನೋ ತ್ಪತ್ತಿ ಬಹಳ ಕಾಲ ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಒಂದು ಮಿತಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿಶ್ರಾಂತ ಕೋಶಗಳು : ಎರಡು ವಿಧದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಕೋಶಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅವೇ ಸಿಸ್ಟ್‌ಗಳು (Cysts) ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣ ಗಳು (Endospores).

ಅಸೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಸ್ಟ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗು ತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಸಿಸ್ಟೂ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಒಂದು ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ಕೋಶವಾಗಿದೆ. ಅದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ, ದುಂಡಗಾಗಿರುವುದರ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗಿದೆ. ಅದು ಮೊಳೆತನಂತರ ಒಂದು ಹೊಸ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಕೋಶವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲೈಗಳಲ್ಲಿ (Bacilli) ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 7). ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ (*Clostridium*) ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಆಂಥ್ರಾಸಿಸ್ (*Bacillus anthracis*) ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಕೋಶವೊಂದಕ್ಕೆ ಒಂದರಂತೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ರಸದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಒಂದು ಸ್ವಚ್ಛ ಪ್ರದೇಶ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಈ ಪ್ರದೇಶ ನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ಗಾಢವಾಗಿ ವಕ್ರೀಕರಿಸುವ

ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣ. ಇದು ಇರುವ ಕೋಶವನ್ನು ಬೀಜಕಣಾಶಯ (Sporangium) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 7. ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಮೈಕಾಯಿಡಿಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಬೀಜ (ಎಂಡೊಸ್ಪೋರ್) ಉತ್ಪಾದನೆ

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸೇರುವವರೆಗೂ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣ ಬೀಜಕಣಾಶಯದೊಳಗೆ ಸರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಾದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾಗಿದ ಅನಂತರ ಕೋಶದ ಇತರ ಭಾಗವೆಲ್ಲಾ ಕರಗಿ ಹೋಗಿ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣವನ್ನು ಆಚೆಗೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಹಿತಕರವಲ್ಲದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವ, ಒಣಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಫೀನಾಲ್ ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಏನೂ ಮಾಡಲಾರವು. ಇಷ್ಟಲ್ಲದೆ ಅವು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಪಡೆದಿವೆ. ಅದೆಂದರೆ ಸುಮಾರು 50 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಅವು ಜೀವದಿಂದಿರಬಲ್ಲವು.

ಆಹಾರ, ಖರತ್ವ, ತೇವ ಮುಂತಾದ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದಾಗ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅದು ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಭಿತ್ತಿ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಜೀವರಸ ಹೊರನುಗ್ಗಿಬಂದು ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ಹೊಸ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶವೊಂದರ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಡುಬಾಸ್‌ರವರ (1945) ಪ್ರಕಾರ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಘಟಕಗಳಲ್ಲ. ಅವು ಕಷ್ಟಸಹಿಷ್ಣುಗಳಾದ ವಿಶ್ರಾಂತಕೋಶಗಳು. ಥೀಮನ್ (1955) ಇದನ್ನೊಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದನೆ ಅನಾನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ

ಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಎಂದು ಇರುವುದಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಇದ್ದಾಗಲೂ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣ ನಿಜವಾಗಲೂ ಒಂದು ಸಂತಾನಘಟಕ ಎಂದು ಅನೇಕರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಲಿಂಗವಿಧಾನ ಸಂಯೋಗ ರೀತಿಯದು. ಕೋಶಗಳು ಜೊತೆಗೂಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳ ವಿನಿಮಯವಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಎಷರೀಕಿಯ ಕೋಲೈ (*Escherichia coli*) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಜೀನ್‌ಗಳ ಪುನರ್‌ಸಂಯೋಜನೆ (recombination) ರೂಪಾಂತರಣಗಳ (transformation) ಮೂಲಕವೂ ಆಗಬಹುದು. ಆವೆರಿ, ಮ್ಯೂಕ್‌ಲಿಯೊಡ್, ಮೆಕಾರ್ಥಿ, ಜಿಂಡರ್, ಟಾಟಮ್, ಲ್ಯಾಡರ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಿರಂತರ ಶ್ರಮದಿಂದಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ

ಮಾನವನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಮಾನವನ ಬದುಕು ಆರಂಭದಿಂದ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ವಿರುದ್ಧದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹೋರಾಟದ ಬದುಕೇ ಆಗಿದೆ. ಈ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಅನೇಕವೇಳೆ ಸೋಲುವ ಜೀವಿ ಮಾನವನೇ ಆಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳಿಂದ ನಮಗೆ, ನಮ್ಮ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬರುವ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಅಪಾರ. ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಾಯಿಲೆ ತರುವ ಕೆಲವು ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು, ಅವು ತರಿಸುವ ಕಾಯಿಲೆಯ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ		ಕಾಯಿಲೆ
ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಆಂಥ್ರಾಸಿಸ್ (*Bacillus anthracis*)	....	ಆಂಥ್ರಾಕ್ಸ್ (ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚರ್ಮ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಬರಬಹುದು)

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ		ಕಾಯಿಲೆ
ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಬಾಟುಲೈನಂ (*Clostridium botulinum*)	....	ಬಾಟುಲೈನಿಸಂ (ಮುಚ್ಚಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರಕ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು)
ಕೋರಿನೆಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಡಿಫ್ತೀರಿಯೆ (*Corynebacterium diphtheriae*)	....	ಡಿಫ್ತೀರಿಯಾ
ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಾ ಟೈಫಿ (*Salmonella typhii*)	....	ಟೈಫಾಯ್ಡ್ ಜ್ವರ
ಷಿಜೆಲ್ಲ ಡಿಸೆಂಟರಿಯೆ (*Shigella dysenteriae*)	....	ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲರಿ ಆಮಶಂಕೆ
ಡಿಪ್ಲೋಕಾಕಸ್ ನಿಮೋನಿಯೆ (*Diplococcus pneumoniae*)	....	ನ್ಯುಮೋನಿಯ
ಬ್ರೂಸೆಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದ (*Brucella Sp.*)	....	ಬ್ರೂಸೆಲ್ಲೋಸಿಸ್ ಜ್ವರ
ಹಿಮೋಫೈಲಸ್ ಪಟ್ಯೂರ್ಸಿಸ್ (*Hemophilus pertusis*)	....	ಹೂಪಿಂಗ್ ಕಾಫ್ (ನಾಯಿಕೆಮ್ಮು)
ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಟ್ಯುಬರ್ಕ್ಯುಲೋಸಿಸ್ (*Mycobacterium tuberculosis*)	....	ಕ್ಷಯರೋಗ
ಟ್ರಿಪೋನೀಮ ಪಾಲಿಡಂ (*Treponema pallidum*)	....	ಸಿಫಿಲಿಸ್ (ಉಪದಂಶ)

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದಲೇ ಬರುತ್ತವೆ. ಪರೋಪಜೀವಿ ಬಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಕಿತ್ತಳೆ ಮತ್ತು ಸಿಂಬೆಗಳ ಕ್ಯಾಂಕರ್ ಕಾಯಿಲೆ (ಕ್ಸಾಂತೊಮೊನಾಸ್ ಸಿಟ್ರೈ–*Xanthomonas citri*), ಹೊಗೆ ಸೊಪ್ಪಿನ ವಿಲ್ಟ್ ಕಾಯಿಲೆ (ಫೈಟೊಮೊನಾಸ್ ಸೊಲನೇಸಿಯಾರಂ–*Phytomonas solanacearum*), ಕ್ಯಾರಟ್‌ಗಳ ಸಾಫ್ಟ್ ರಾಟ್‌ಗಳು (ಎರ್ವೀನಿಯ ಕ್ಯಾರೊಟೊವೊರ–*Erwenia carotovora*) ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ತರಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟ ಹಣ್ಣುಗಳು, ತರಕಾರಿ ಮುಂತಾದವು ಕೊಳೆತು ಹಾಳಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂಗಳು ಎಷ್ಟು ಹಾನಿಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಉಪಯೋಗಕಾರಿಗಳು ಹೌದು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸತ್ತ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಶೇಖರವಾಗದಂತೆ ಫಂಜೈಗಳೊಡಗೂಡಿ

ಅವು ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರಗಳನ್ನು ಕೊಳೆಯಿಸಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ನೈಟ್ರೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ನೈಟ್ರೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಮೊನಾಸ್ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಲೆಗ್ಯೂಮಿನೋಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರೈಜೋಬಿಯಂ (*Rhizobium*) ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ರುವ ಅಸೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ (*Azotobacter*) ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿ ಭೂಮಿ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾ ಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಹಾಲು ಮೊಸರಾಗುವಿಕೆ, ಚೀಸ್‌ತಯಾರಿಕೆ ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ಸಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಅಸಿಟೋನ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯೂಟೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾ ರಿಸುವಾಗ ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರೀಡಿಯಂ (*Clostredium*) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟ್ಸ್ ಗುಂಪಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್, ಕ್ಲೊರೋಮೈಸಿಟಿನ್, ಆರೋಮೈಸಿನ್ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಆಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

೪. ವಿಭಾಗ : ಸಯನೋಫೈಟ

ಆರ್ಡರ್ : ನಾಸ್ಟಕೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಆಸಿಲಟೋರಿಯೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಆಸಿಲಟೊರೀಯ (*Oscillatoria*)

ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳ ಪೈಕಿ ಆಸಿಲಟೋರಿಯ ಒಂದು ಸರಳ ಸಸ್ಯ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 100 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಆಸಿಲಟೋರಿಯ ಸ್ಯಾಂಕ್ಟ (*Oscillatoria sancta*) (Kuntz) Gomont., ಆ. ವಿಸಾಕಪಟೆನ್ಸಿಸ್ (*O. Vizagapatensis Rao*), ಆ. ಲಿಮೋಸ (O. limosa Ag.ex. Gomont) ; ಮುಂತಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಕೆರೆ, ಕಟ್ಟೆ, ಕುಂಟೆಗಳ ಕೆಸರಿನ ದಡಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊಳೆ, ನದಿಗಳ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ತೇವಪೂರಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಿಲಟೋರಿಯ ಹಾಳೆಗಳ ರೀತಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೂಕುಂಡಗಳ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ತೇವ ಪೂರಿತ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅದು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪ್ರಭೇದ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಊಟೆಗಳ ಹತ್ತಿರ ಬೆಳೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

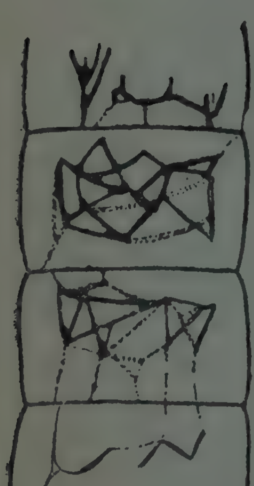
ರಚನೆ: ಸಸ್ಯದ ದೇಹ ಕವಲೊಡೆಯದ ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ಟ್ರೈಖೋಮ್ ಆಗಿದೆ. ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್‌ನ ಹೊದಿಕೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಟ್ರೈಖೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಅಗಲವೇ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ: ಆ. ಸ್ಪ್ಲೆಂಡಿಡ ಚಿತ್ರ 8. ಇ) ಕೋಶಗಳ ಅಗಲ ಉದ್ದಗಳು ಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 8. ಆಸಿಲಟೋರಿಯ–ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳು

ಆಸಿಲಟೋರಿಯಾದ ಟ್ರೈಖೋಂಗಳು ನೇರವಾಗಿರಬಹುದು, ಕುಡುಗೋಲಿನಂತೆ ವಕ್ರವಾಗಿರಬಹುದು, ಸ್ಕ್ರೂವಿನಂತೆ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಅಗ್ರಕೋಶ ಗುಂಡಗಿರಬಹುದು, ಹೆಡೆಯಂತೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಆಸಿಲಟೋರಿಯಾದ ಟ್ರೈಕೋಂಗಳಿಗೆ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದು. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಓಲಾಡುವ, ನುಲಿಯುವ ಅಥವಾ ಸುತ್ತುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅವು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ

ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯ ಒಂದೇ ತೆರನದ್ದಾಗಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 8. ಅ).


ಚಿತ್ರ 9. ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು

ಗ್ರ್ಯಾನ್ಯೂಲ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ–8 ಆ, ಇ.) ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಸುಳ್ಳುರಸದಾನಿಗಳನ್ನು (Psuedovacuvoles) ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆ. ಪ್ರಿನ್ಸೆಪ್ಸ್ (*O. princeps*) ಮತ್ತು ಆ. ಟೆನುಇಸ್ (*O tenuis*) ಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಕಾಯದ (Central body) ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಈ ಮಧ್ಯ ಕಾಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಬಾಹ್ಯ ಪೊರೆ ಇದೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಮಾತೃಕದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ತಂತುಗಳಿವೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ (ಚಿತ್ರ 9).

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಆಸಿಲಟೋರಿಯದಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹಾರ್ಮೋಗೋನಿಯ (Hormo-onia) ಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ದೇಹದ ಒಂದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸತ್ತುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಮುರಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹಾರ್ಮೋಗೋನಿಯುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹಾರ್ಮೋಗೋನಿಯುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲೆಂದೇ ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ನಿಮ್ನ ಮಧ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಜಿಲಾಟನ್ನಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತಾ ತಟ್ಟೆಗಳೇ (seperation discs) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾರ್ಮೋಗೋನಿಯಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಹೊತ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅವುಗಳ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಗಳಾಗಿ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

೫. ವಿಭಾಗ : ಕ್ಲೋರೋಫೈಟ

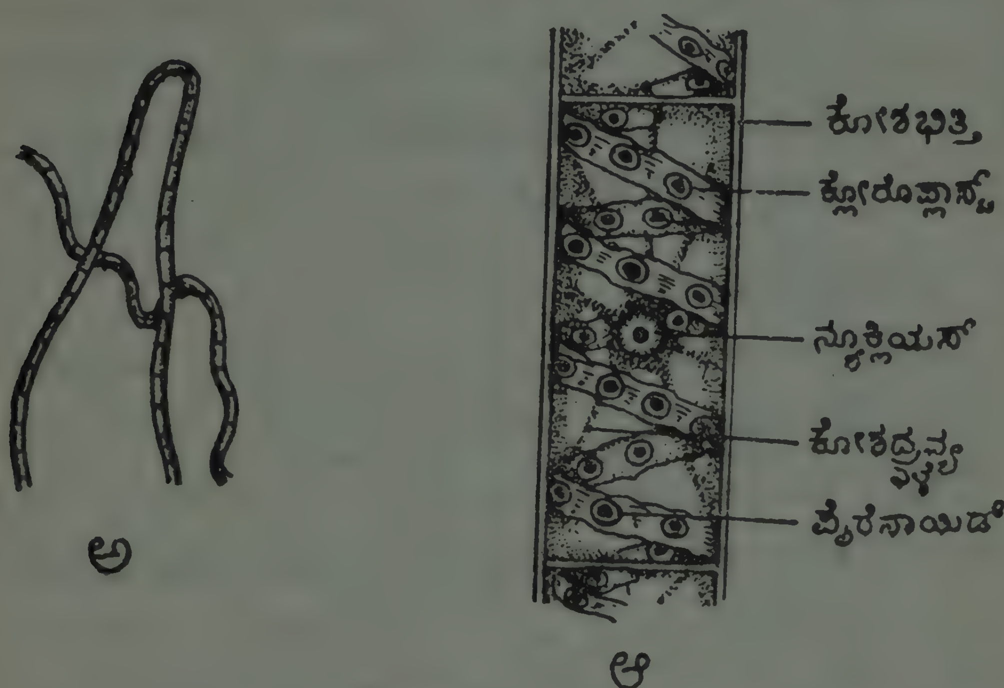
ಆರ್ಡರ್ : ಕಾಂಜುಗೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಜಿಗ್ನೆಮಟೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಸ್ಪೈರೋಗೈರ

'ಕೆರೆಯ ಬುರುಗು', 'ಜಲರೇಷ್ಮೆ' ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸ್ಪೈರೊಗೈರ ಕೆರೆ, ಕಟ್ಟೆ, ಕುಂಟೆ ಹಾಗೂ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಾಚಿಯಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯದ ದೇಹ ಕವಲೊಡೆಯದ ಎಳೆಯಂತಿದ್ದು ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಪೆಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ಹೊದಿಕೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಮುಟ್ಟಿದ ಕೂಡಲೇ ಜಾರಿಕೊಳ್ಳುವ ಲೋಳೆಯಂತಹ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿದೆ. ತೇಲುವ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆ, ಬುಡಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯ ತುದಿಯಿಂದ ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಅನೇಕ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶಗಳ ಪಕ್ಕದ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಮೂರು ಸ್ತರಗಳಿಂದಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗಿನವೆರಡು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನವು ಮತ್ತು ಹೊರಗಡೆಯದು ಪೆಕ್ಟೋಸ್‌ನಿಂದ ಆದದ್ದು. ಸಣ್ಣನೆಯ ಗಿಡ್ಡ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿ ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಉದ್ದವಾದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರೆಪ್ಲಿಕೇಟ್ (ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್ ಸ್ತರಗಳ ವರ್ತುಲ ಒಳಬೆಳವಣಿಗೆ) ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ತರಗೊಂಡ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯೊಳಗೆ ಆದ್ಯ ಕುಹರ (primordial utricle) ಇರುತ್ತದೆ.

ಇದರೊಳಗೆ ಸರುಳಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡ ಒಂದರಿಂದ ಅನೇಕ ಟೇಪಿನಂತಹ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳ ಅಂಚುಗಳು ನೇರವಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಅಲೆ



ಚಿತ್ರ 10. ಸ್ಪೈರೋಗೈರ : ಅ. ಎಳೆಗಳು ಆ. ಜೀವಕೋಶವೊಂದನ್ನು ದೊಡ್ಡದುಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದೆ

ಅಲೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನಲ್ಲೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಮಧ್ಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪೈರಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶದ ಸರಿಸುಮಾರು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10).

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

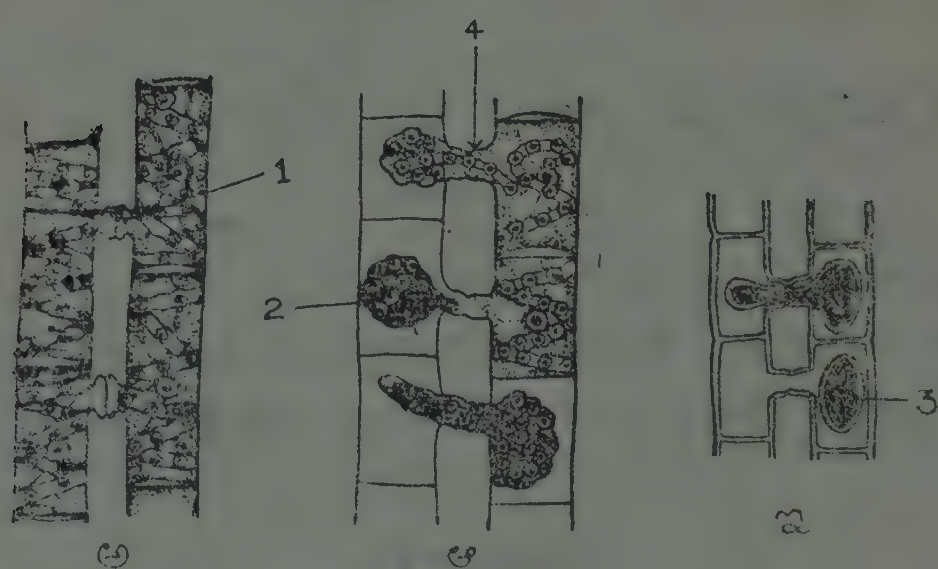
ಸ್ಪೈರೊಗೈರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಒಂದು ಪಾಚಿಯಾದರೂ ಅದು ಜೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನೆ ಆಗಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡದಿರುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯ. ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದೇ ಕ್ರಮವೆಂದರೆ 'ವಿಖಂಡನೆ'. ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ದೇಹ ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದಲಾದರೂ ತುಂಡು ತುಂಡಾದಲ್ಲಿ ಈ ಒಂದೊಂದು ತುಂಡೂ ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊಸ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ : ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಚಲನಾಂಗಗಳಿಲ್ಲದ ಮರೂಪಿಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ಪೈರೋಗೈರದಲ್ಲಿ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ (conjugation) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾಯ

ದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡು ಯುಗ್ಮವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಂಜುಗೇಷನ್ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸ್ಪೈರೊಗೈರ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದ ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಏರ್ಪಡುವುದೂ ಉಂಟು. ಹಿಂದಿನ ರೀತಿಯದನ್ನು ಏಣಿಯಾಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾಣುವುದರಿಂದ **ಏಣಿಸದೃಶ ಅನುಬದ್ಧಸಂಯೋಗ**ಕ್ರಿಯೆ ಎಂತಲೂ ಎರಡನೆಯದನ್ನು **ಪಾರ್ಶ್ವಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ** ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಏಣಿಸದೃಶ ಅನುಬದ್ಧಸಂಯೋಗ

ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸ್ಪೈರೊಗೈರಗಳ ಕೋಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ಉಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಉಬ್ಬುಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಸಸ್ಯಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 11 ಅ). ಈ ರೀತಿಯ ಎರಡು ಕಡೆಯ ಉಬ್ಬುಗಳೂ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ

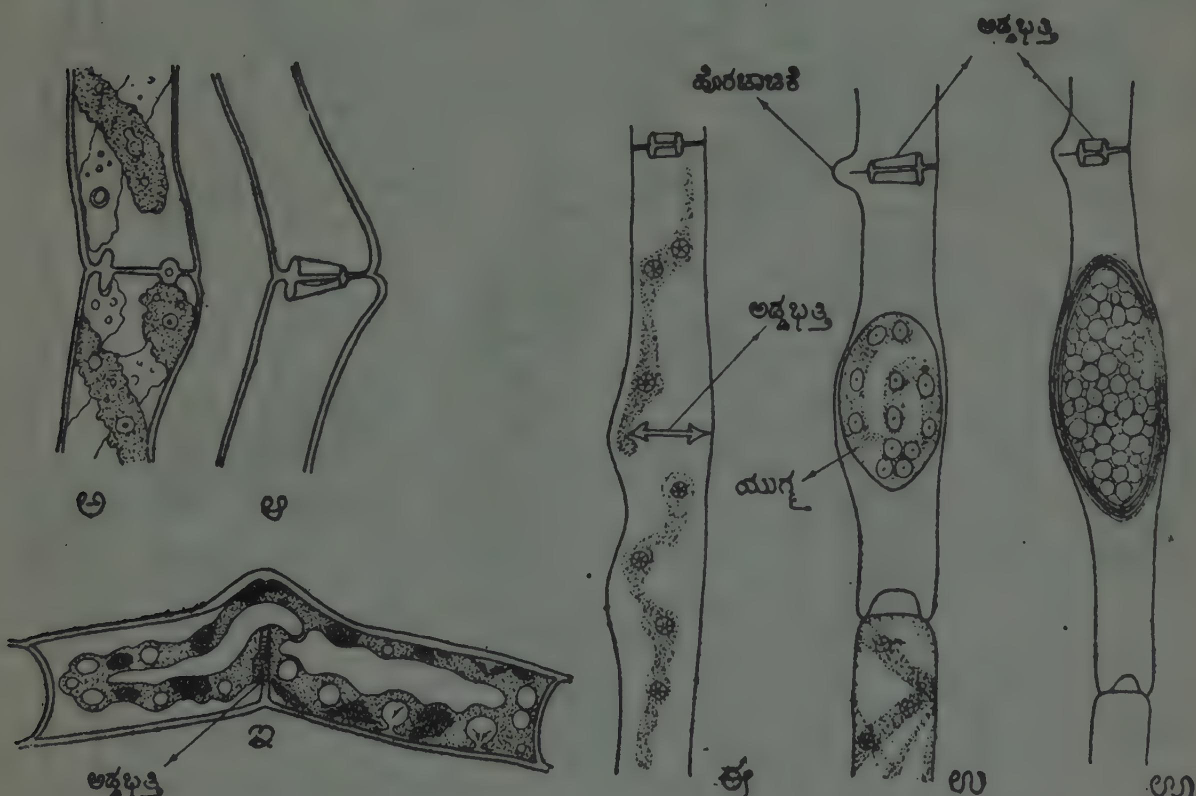


ಚಿತ್ರ 11. ಸ್ಪೈರೋಗೈರ—ಏಣಿಸದೃಶ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ : ಅ, ಆ, ಇ–ಸಂಯೋಗದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು 1. ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ ನಳಿಕೆಯ ಗುಬಟು, 2. ಲಿಂಗಾಣು, 3. ಯುಗ್ಮ, 4. ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ ನಳಿಕೆ

ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಉಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳು ಕರಗಿಹೋಗಿ ಎರಡೂ ಉಬ್ಬುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಳಿಕೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗನಳಿಕೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 11 ಆ). ಈ ನಡುವೆ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಎರಡೂ ಕೋಶಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯಗಳು ಕುಗ್ಗಿ ದುಂಡಗಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ದುಂಡಗಾದ ಎರಡೂ

ಕೋಶಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯಗಳು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗ ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲೆ ಆಗುವುದುಂಟು. ಎರಡು ಕೋಶದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನೂ ಈಗ ಲಿಂಗಾಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಯಾವ ಲಿಂಗಾಣು ತಾನು ಇದ್ದ ಜಾಗದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೊ ಅದನ್ನು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುವೆಂದೂ ತಾನಿದ್ದ ಜಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ಲಿಂಗಾಣುವನ್ನು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗದ ಫಲವಾಗಿ ಒಂದು ಯುಗ್ಮ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 18 ಇ).

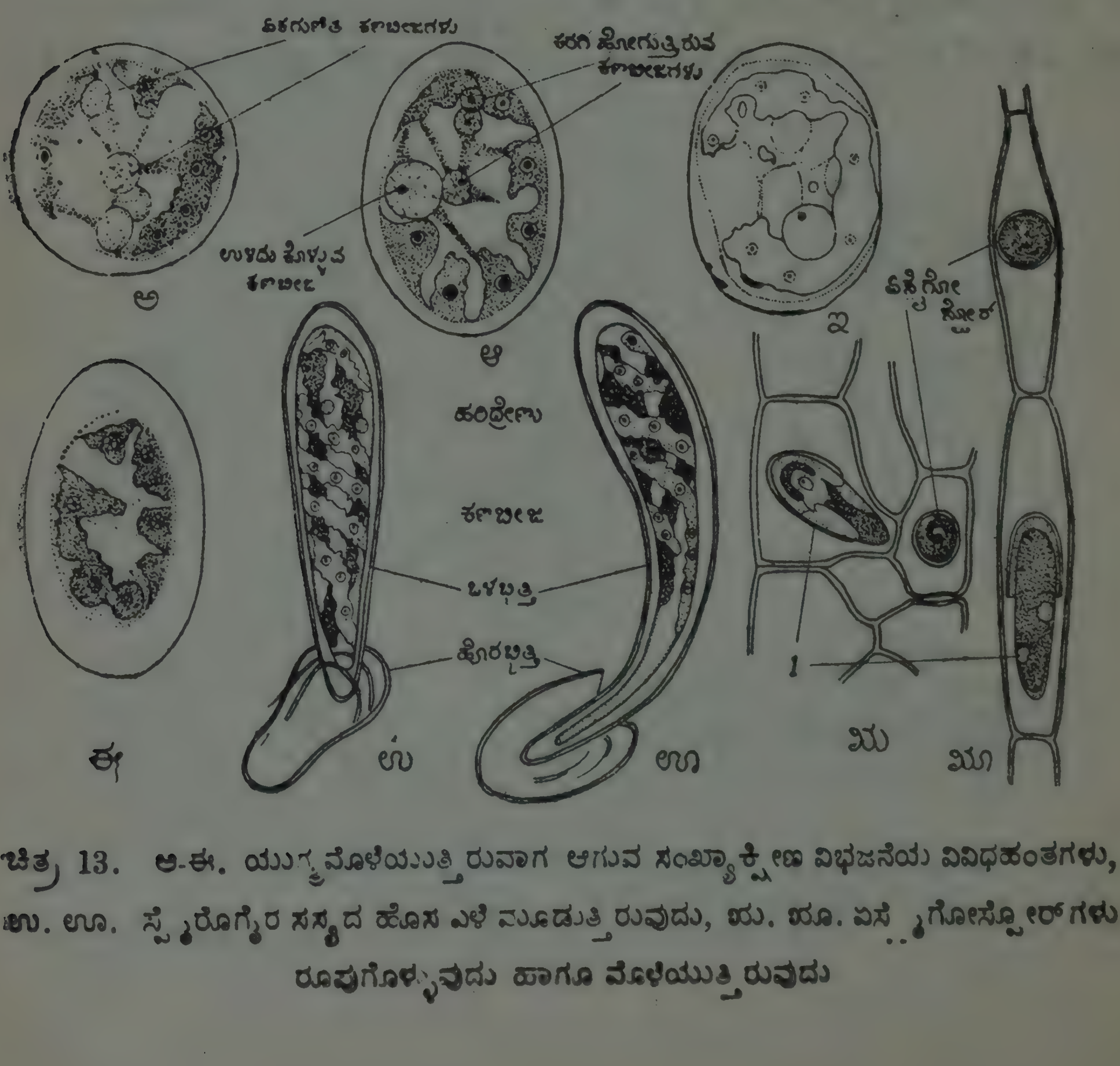
ಪಾರ್ಶ್ವ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ (Lateral conjugation) : ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಭೋಗ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಪಕ್ಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಯ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಉಬ್ಬುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 12 ಅ, ಆ). ಉಬ್ಬುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಆ ಜಾಗದ ಅಡ್ಡಗಲವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಅಡ್ಡಗಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಕಡೆ ಪಾರ್ಶ್ವ ಭಿತ್ತಿಗಳ



ಚಿತ್ರ 12. ಅ. ಆ. ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಸಂಭೋಗ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಡುತ್ತಿರುವುದು, ಇ, ಈ–ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗ, ಉ, ಊ–ಯುಗ್ಮ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು

ಸಂಬಂಧ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದಿರುವ ಎರಡೂ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 12 ಇ). ಕೂಡಲೆ ಒಂದು ಕೋಶದ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದರೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12 ಈ, ಉ). ಇದೇ ಪಾರ್ಶ್ವ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ.

ಈ ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಸಂಭೋಗ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವೇದರೆ ಯುಗ್ಮ. ಇಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮವನ್ನು ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೂಡಲೆ ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್ ಮೂರು ಸ್ತರಗಳಿರುವ ದಪ್ಪ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ(ಚಿತ್ರ12ಉ, ಊ). ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಎಂತಹ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳನ್ನಾದರೂ ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳ ಬಲ್ಲದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಕೆರೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ತಳಕ್ಕೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯ ಅನಂತರ ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊಳೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್‌ನ ಹೊರಗಡೆಯ ಎರಡು ಭಿತ್ತಿಗಳು ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಒಳಗಿನ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಭಿತ್ತಿ ಉದ್ದವಾಗಿ ಒಂದು



ಚಿತ್ರ 13. ಅ-ಈ. ಯುಗ್ಮಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಆಗುವ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ವಿವಿಧಹಂತಗಳು, ಉ. ಊ. ಸ್ಪೈರೊಗೈರ ಸಸ್ಯದ ಹೊಸ ಎಳೆ ಮೂಡುತ್ತಿರುವುದು, ಋ. ೠ. ಏಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು

ಉರುಳೆಯ ಆಕಾರದ ಮೊಳೆಯುವ ನಳಿಕೆಯನ್ನು (Germ-tube) ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 13 ಉ, ಊ). ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ರೂಪುಗೊಂಡ ನಾಲ್ಕು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಮೂರು ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡು ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮಾತ್ರ ಹೊಸ ಸ್ಪೈರೊಗೈರ ಸಸ್ಯವೊಂದರ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 13 ಅ-ಇ). ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗ ಹೊಸ ಸಸ್ಯ ಏಕಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗವಿಲ್ಲದೆಯೆ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಗುಂಡಾಗಿ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಏಸ್ಟೈಗೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಪಾರ್ಥೆನೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 13 ಋ, ೠ).

ಸ್ಪೈರೊಗೈರ ಸಸ್ಯದ ಅವಿಭಾಜ್ಯದಂತಹ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಆಕಾರ, ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಲಿಂಗಭಿನ್ನತೆಗೆ ಸ್ಪೈರೊಗೈರದ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ನಾಂದಿಯನ್ನು ಹಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ವಿಕಾಸವಾದಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಚಲನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವೆ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಹಾಗಿಲ್ಲದವೆ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಎಂದು ಈಗಾಗಲೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಏಣಿಸದೃಶ ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆ ಇರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಂತೂ ನಾವು ಮೇಲಿನ ತತ್ತ್ವವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು.

೬. ವಿಭಾಗ: ಫಿಯೋಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಸೈಕ್ಲೋಸ್ಪೊರಿ

ಆರ್ಡರ್ : ಫ್ಯೂಕೇಲಿಸ್

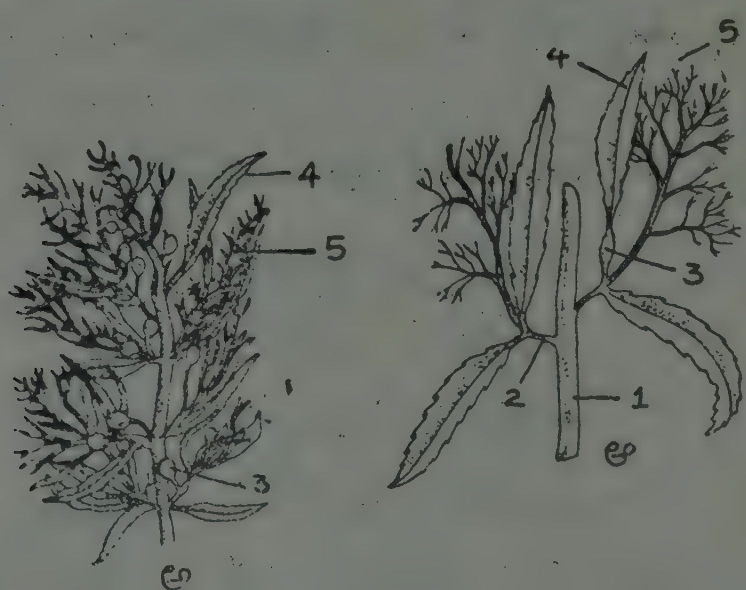
ಕುಟುಂಬ : ಸಗ್ಯಾರ್ಗಸೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಸಗ್ಯಾರ್ಗಸಂ (*Sargassum*)

ಸಗ್ಯಾರ್ಗಸಂನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 250ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಸಗ್ಯಾರ್ಗಸಂ ವಲ್ಗೇರ್ (*Sargassum Vulgare C. Ag.*), ಸ. ಸ್ವಾರ್ಟ್ಜಿಯೈ [*S. Swartzii* (*Turner*)*C. Ag.*], ಸ. ಸಿಂಕ್ಟಂ (*S. Cinctum J. Ag.*)ಮುಂತಾದುವು ಭಾರತದ ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಸಸ್ಯವನ್ನು 'ಕೊಲ್ಲಿಯ ಕಳೆ' (gulf weed) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಫ್ಲಾರಿಡಾ ಮತ್ತು ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್‌ಗಳ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದು "ಸರ್ಗ್ಯಾಸೋ ಸೀ" (Sargasso sea) ಎಂಬ ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲಿಗಳುದ್ದದ ಪ್ರದೇಶವೆ ಆಗಿದೆ. 1492ರಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದ ಕೊಲಂಬಸ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರಿಗೆ ಹಡಗಿಗೆಲ್ಲ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಅದರ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದು ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೆ ಆಗಿದ್ದವು.

ಎಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಡದಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ಸರ್ಗ್ಯಾಸಂ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯ. ಸಸ್ಯದ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಹಂತ ಬೀಜಾಣುಜನಕವಾಗಿದೆ. (2n) ಅದು ಆಸರೆಗೆ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದಾದ ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯ, ಸುಕ್ಕು ಸುಕ್ಕಾದ ಆದರೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಕಾಂಡದಂತಹ ಮುಖ್ಯ ರಚನೆ ಉದ್ಭವವಾಗಿ ಅನೇಕ ಪರ್ಯಾಯ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಕವಲುಗಳು ಎಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಈ 'ಎಲೆ' ಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯನಾಳಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 14). ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕವಲುಗಳೆಲ್ಲ ಗಾಳಿಬುರುಡೆಗಳಾಗಿ (air bladders) ಮಾರ್ಪಾಟು ಪಡೆದಿವೆ (ಚಿತ್ರ 14). ತೃತೀಯಕ ಕವಲುಗಳು ಬೆರಳಿನಂತಹ ಆಕಾರ ಪಡೆದಿದ್ದು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅವನ್ನು ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳು



ಚಿತ್ರ 14. ಸರ್ಗ್ಯಾಸಮ್ : ಅ. ಸಸ್ಯದೇಹ ಆ. ದೇಹವನ್ನು ದೊಡ್ಡದುಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದೆ.
1. ಕೇಂದ್ರ ಅಕ್ಷ 2. ಕವಲು 3. ವಾಯುಚೀಲ 4. ಎಲೆ 5. ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್

ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳೊಳಗೆ ಬುಡ್ಡಿಯಾಕಾರದ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಗಾರ್ಗಸಂನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ದೇಹಯಾವಾಗಲೂ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ರೀತಿಯದಾಗಿದ್ದು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಚೂರುಚೂರಾಗುವುದರಿಂದಲೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಒಳರಚನೆ

'ಕಾಂಡ' ದಂತಹ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ:

1 **ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಅಥವಾ ಮೆರಿಸ್ಟೋಡರ್ಮ್ :** ಕೋಶಗಳ ಹೊರಸಾಲು. ಅನೇಕವೇಳೆ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್‌ನಿಂದಾದ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್‌ನಿಂದ (cuticle) ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶಗಳು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಫ್ಯೂಕೋಸಾನ್ ಗ್ರಾನ್ಯೂಲ್‌ಗಳು (Fucosan granules) ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ.

2 **ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್** - ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಕೆಳಗಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಸಾಲು.

3 **ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ :** ಕೋಶಗಳ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಬಹುಕೋನಾಕೃತಿಯ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಮುಖ್ಯಕಾರ್ಯ ಕಾದಿಟ್ಟ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದು. ಒಳಭಾಗದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮೆಡುಲ್ಲದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಜಿಲಾಟಿನ್ನಿನ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

4 **ಮೆಡುಲ್ಲ :** ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ. ಸಡಿಲವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡ ಉದ್ದನೆಯ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಮೆಡುಲ್ಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಿ (conducting tissue) ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಯಂತಹ ಕವಲಿನ ಒಳರಚನೆಯೂ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಒಳರಚನೆಯಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೂಢ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು (Cryptostomata)ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಪ್ಟೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು (Cryptoblasts) ಇರುತ್ತವೆ. ಬುಡ್ಡಿಯಾಕಾರದ ಕ್ರಿಪ್ಟೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಗೊಡ್ಡು ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇವುಗಳೊಳಗೆ ರೋಮಗಳಂತಹ ಗೊಡ್ಡು ಪ್ಯಾರಾಫೈಸಸ್‌ಗಳು (Paraphyses) ಇರುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಪ್ಟೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಅಥವಾ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಸರ್ಗಾಸ್ಸಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಜೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯದ ದೇಹ ತುಂಡು ತುಂಡಾದಾಗ ಒಂದೊಂದು ಚೂರೂ ಒಂದೊಂದು ಹೊಸ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸರ್ಗಾಸ್ಸಮ್ ನಟಾನ್ಸ್ (*S. natans*) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದ ಕಾಲಿನ್ಸ್‌ರವರ (1917) ಪ್ರಕಾರ ಈ ವಿಧದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಸ್ಯದ ಹಳೆಯ ಭಾಗಗಳು ಸತ್ತಾಗ ಕವಲುಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

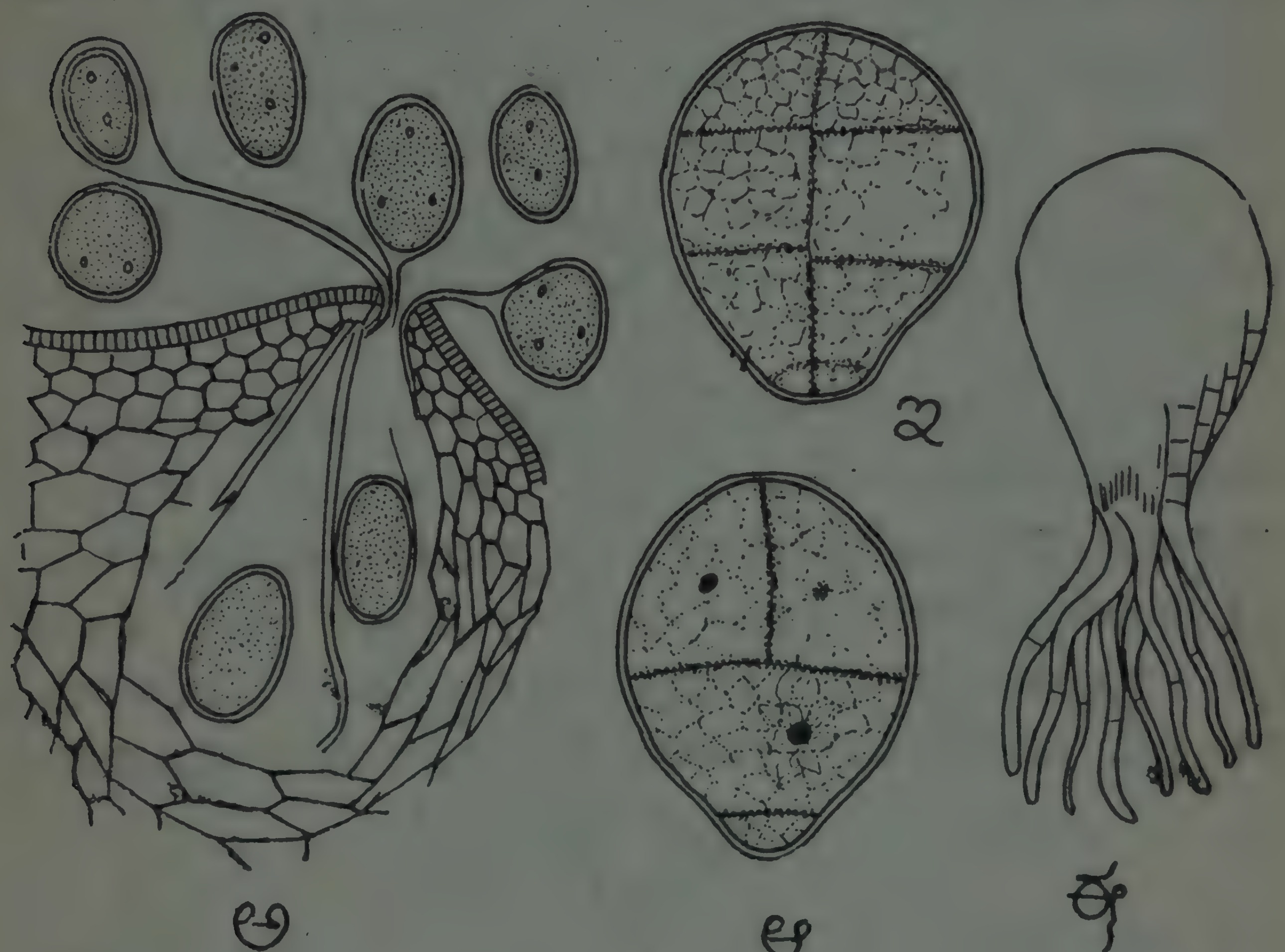
ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಸರ್ಗ್ಯಾಸಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಆಂಥೆರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಊಗೋನಿಯಗಳಾಗಿವೆ. ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಬುಡ್ಡಿಯಾಕಾರದ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳು ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ (receptacle) ಗಳೊಳಗಿರುತ್ತವೆ. ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಊಗೋನಿಯಗಳು ಸಸ್ಯದ ಒಂದೇ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ನೊಳಗೊ ಅಥವಾ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳೊಳಗೊ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಏಕಲಿಂಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಣ್ಣೊ ಅಥವಾ ಗಂಡೊ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳು ನಯವಾಗಿದ್ದು, ಹೆಣ್ಣು ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳು ಮುಳ್ಳಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡು ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶವೊಂದು (initial cell) ಅನೇಕ ವಿಭಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಊಗೋನಿಯಂಗಳಿಗೆ ತೊಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನೇರವಾಗಿ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳ ಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲೆಯೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಎಳೆಯ ಊಗೋನಿಯಂ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸದಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಹಿಗ್ಗಿ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಮೂರು ವಿಭಜನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಭಜನೆಗಳ ಪೈಕಿ ಮೊದಲನೆಯದು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಂಟಾದ ಎಂಟು ಏಕಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಉಳಿದ

ಎಳೂ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈಗ ಊಗೋನಿಯಂನ ದ್ರವ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ದುಂಡಾಗಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಅಂಡವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ಪ್ರತಿ ಊಗೋನಿಯಂ ಆಸ್ಟಿಯೋಲ್‌ನಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಅನಂತರ ಒಂದು ಜಿಲಾಟಿನ್ನಿನ ತೊಟ್ಟಿನ ಸಹಾಯ



ಚಿತ್ರ 15. ಅ. ಹೆಣ್ಣು ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್ (ಹೊರಬಂದಿರುವ ಊಗೋನಿಯ ಗಮನಿಸಿ)
ಆ—ಈ. ಹೊಸ ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

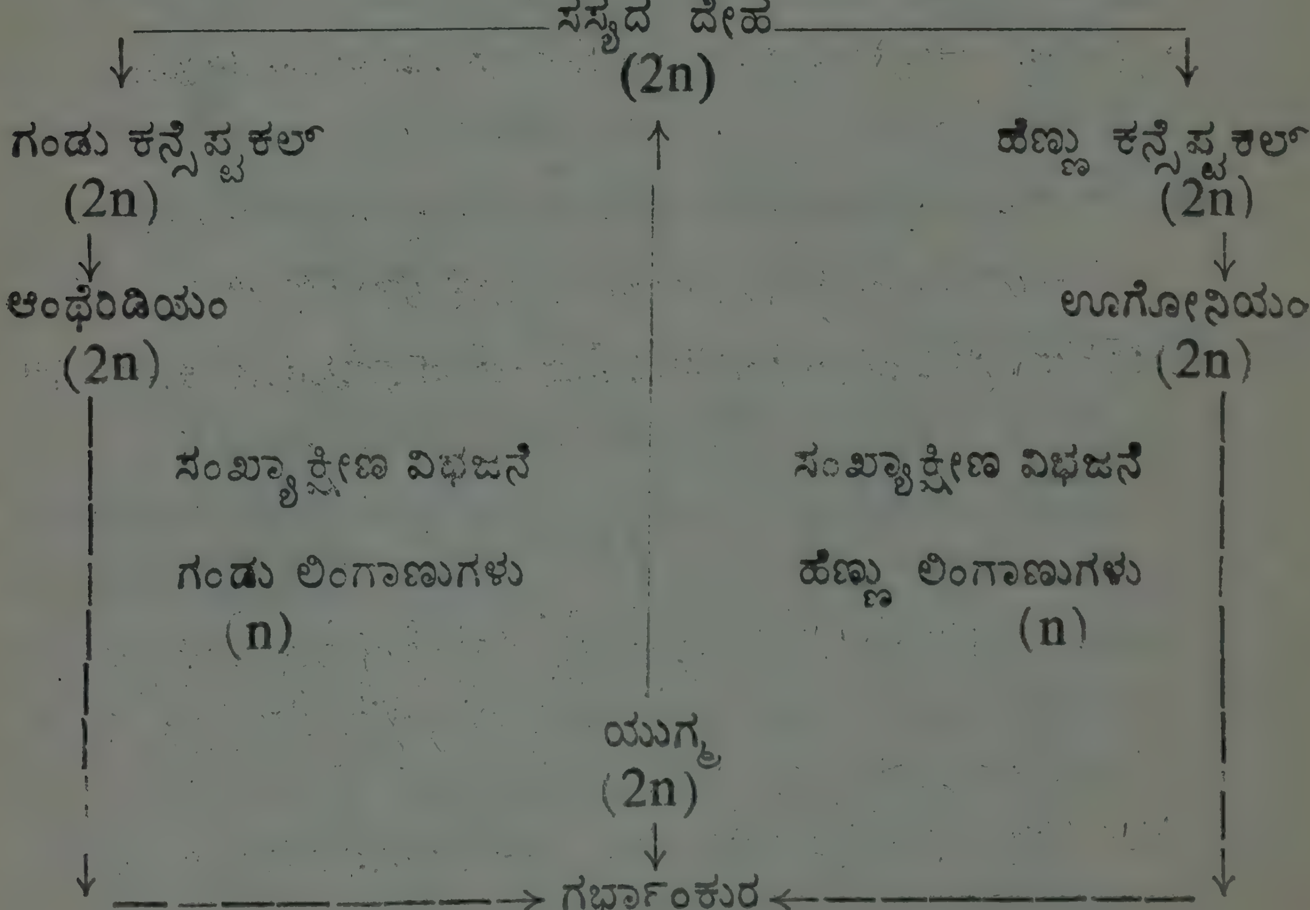
ದಿಂದ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತೊಟ್ಟು ಊಗೋನಿಯಂನ ಮಂದವಾದ ತುದಿಯ ಉದ್ದವಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ರೂಪಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 15 ಅ).

ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂಗಳು ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಮೂಡಿಬರುವ ಕವಲೊಡೆದ ಪ್ಯಾರಾಫೈಸಿಸ್‌ಗಳ ಕೆಳಗಿನ ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಗೊಂಚಲುಗಳಿಂದ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಅಂಡಾಕೃತಿಗಿದ್ದು ಎರಡು ಸಾಲುಕೋಶಗಳ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನೂ 64 ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವೂ ಪಿಯರ್ ಹಣ್ಣಿನ ಆಕಾರಕ್ಕಿದ್ದು ಪಾರ್ಶ್ವಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾದ ಅನಂತರ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿಗೆ ಅವು ಬಿಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಗರ್ಭಾಂಕುರ

ಹೊರಬಂದ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಹೆಣ್ಣು ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ಗಳ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಮುಂಭಾಗದ ಕಶಾಂಗದ ಮೂಲಕ ಅನೇಕ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಊಗೋನಿಯಂನ ಭಿತ್ತಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಊಗೋನಿಯಂನ ಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಳ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಂಡದ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಗವಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರ ಅಂಡ ಊಗೋನಿಯಂನೊಳಗಿರುವಾಗಲೆ ಮತ್ತು ಊಗೋನಿಯಂ ಇನ್ನೂ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಾಗಲೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಯುಗ್ಮದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಇಲ್ಲ. ರೂಪಿತಗೊಂಡ ಕೂಡಲೆ ಅದು ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಊಗೋನಿಯಂ ಕನ್ಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಊಗೋನಿಯಂನ ಭಿತ್ತಿಯ ಜಿಲಾಟಿನೀಕರಣದ (gelatinisation) ಮೂಲಕ ಯುಗ್ಮ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಂಟಾದ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ಮೇಲಿನ ಕೋಶ ಸಸ್ಯದ ನೇರವಾದ



ಚಿತ್ರ 16. ಸರ್ಗ್ಯಾಸಂ ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಚಕ್ರದ ರೀತಿ

ಮೇಲ್ಭಾಗವಾಗಿಯೂ, ತಳಭಾಗದ ಕೋಶ 'ಮೂಲಕ' (Rhizoids) ಗಳಿರುವ ಸಸ್ಯದ ತಳಭಾಗವಾಗಿಯೂ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 15 ಅ–ಈ).

ಸರ್ಗಾಸ್ಸಮ್ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಂದುವರಿದ ಸಸ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಥ್ಯಾಲಸ್ ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾಂಡದಂತಹ ಮತ್ತು ಎಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯದ ಒಳ ರಚನೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು. ವಿವಿಧರೀತಿಯ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳು (ಅಂಗಾಂಶಗಳು) ವಿವಿಧ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯದ ಏಕಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಊಗ್ಯಾಮಸ್ (Oogamous) ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ಅಂಡ ಊಗೋನಿಯಂನೊಳಗೆ ಭ್ರೂಣದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದವರೆಗೂ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 16)

೭. ವಿಭಾಗ: ರ್‍ಹೊಡೋಫೈಟ

ವರ್ಗ: ರ್‍ಹೊಡೋಫೈಸಿ

ಉಪವರ್ಗ: ಫ್ಲಾರಿಡೆ

ಆರ್ಡರ್: ನಿಮೇಲಿಯೊನೇಲಿಸ್

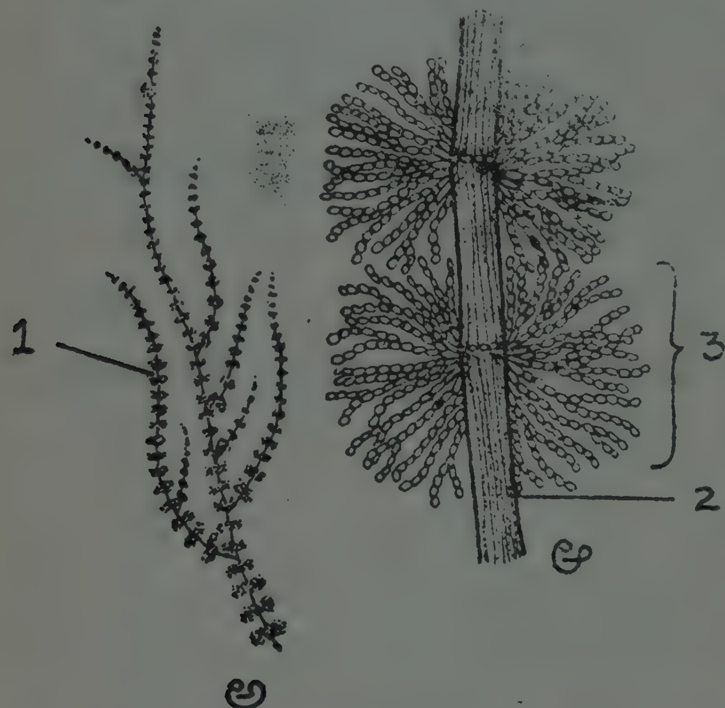
ಕುಟುಂಬ: ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮೇಸಿ

ಜಾತಿ: ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ (*Batrachosperm m*)

ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸುಮಾರ 40 ಪ್ರಭೇದಗಳಿರುವ ಸಸ್ಯ. ಈ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ತೊರೆ, ಹೊಳೆ, ಸರೋವರಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿರುವ, ನೆರಳು ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ತೊರೆ ಅಥವಾ ಹೊಳೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮುಳುಗಿರುವ ಕಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೊ ಅಥವಾ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಂತೂ ಶೀತೋದಕ ಚಿಲುಮೆಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ 50 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯದ ರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳು

ಸಸ್ಯದ ದೇಹ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದ ಜಿಲಾಟಿನ್‌ನಂತಹ ಹೊರವೈ ಇರುವ ಕವಲುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಇವು ನೋಡಲು ಬಹುಸುಂದರವಾಗಿದ್ದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಮಣಿಗಳ ಸರಪಣಿಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 17 ಅ, ಆ). ಮೂಲ ಅಕ್ಷ, ಅಗ್ರಕೋಶವೊಂದರ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ಅನೇಕ ಉದ್ದನೆಯ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಅಕ್ಷದ (uniaxial) ರಚನೆಗೆ ಇದೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಆಗಿದೆ. ಮೂಲ ಅಕ್ಷದಿಂದ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಕವಲುಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವೇ ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯುಳ್ಳ ಕವಲುಗಳು ಮತ್ತು ಮಿತಿ ಇಲ್ಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯುಳ್ಳ ಕವಲುಗಳು. ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯುಳ್ಳವು ಮೂಲ ಕಕ್ಷದ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಭಿತ್ತಿಯ ತಳಭಾಗದ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಿತಿ ಇಲ್ಲದವು ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯವುಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಿಣ್ಣಿನ(nodal) ಕೋಶಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಗಿಡ್ಡ ಕವಲುಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಕವಲುಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪಕ್ಕದ ಕವಲುಗಳ ತಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಅಗಲ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ದಾರದಂತಹ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಕೆಳಮುಖಕ್ಕೆ ಸಾಗಿ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 17 ಆ).



ಚಿತ್ರ 17. ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ : ಅ. ಸ್ಥೂಲ ನೋಟ ಆ. ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ ಒಂದು ಭಾಗ. 1. ಕವಲು 2. ಕೇಂದ್ರ ಅಕ್ಷ 3. ಗ್ಲಾಮರ್ಯೂಲ್

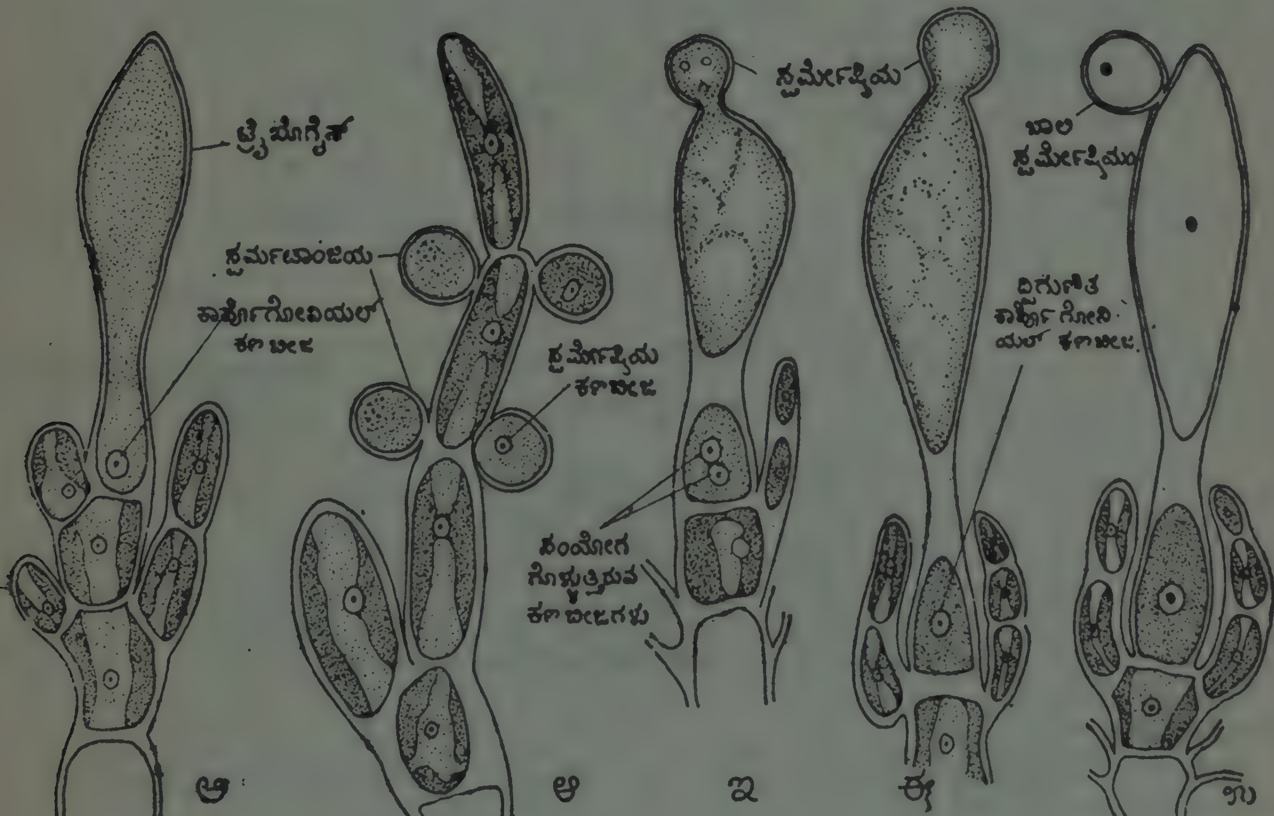
ಸಸ್ಯದ ಪ್ರತಿ ಕೋಶವೂ ಒಂದೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಅನ್ನೂ ಪೈರಿನಾಯ್ಡ್ (pyrenoid) ಅನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಿರುವ ಅನೇಕ ವರ್ಣಧರ (Chromatophores) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತು, ಫೈಕೋಸಯನಿನ್ ಮತ್ತು ಫೈಕೋಎರಿಥ್ರಿನ್ ಮುಂತಾದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿ ಹಾಗೂ ಲಿಂಗ ರೀತಿಗಳೆರಡರಿಂದಲೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳು ಈ ಸಸ್ಯದ ಜೀವ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ.

ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಒಂದು ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಮತ್ತು ಕಶಾಂಗ ಗಳಿಲ್ಲದಿರುವ ಬೀಜಕಣಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು **ಮಾನೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು** (monospores) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರವಾದ ಅನಂತರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ **ಛಾಂಟ್ರಾನ್ಸಿಯ**ಗಳಲ್ಲಿ (Chantransia) ಮೂಡುವ **ಮಾನೋಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯ**ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

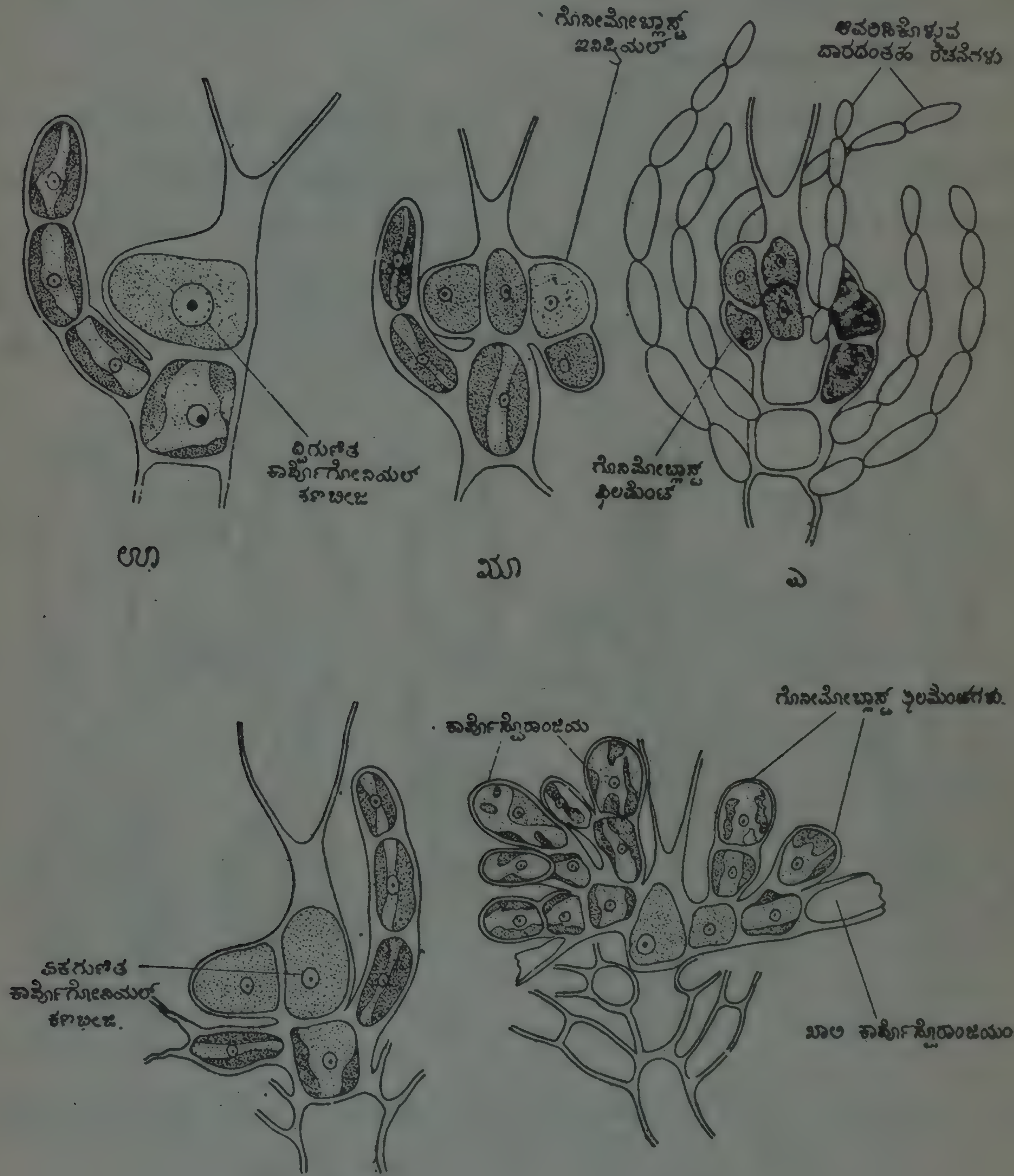


ಚಿತ್ರ 18. ಅ. ಬಲಿತ ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂ, ಆ. ಸ್ಪರ್ಮಟಾಂಜಿಯಂಗಳಿರುವ ಸ್ಪರ್ಮಟಾಂಜಿಯ ಶಾಖೆ, ಇ–ಊ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ಮಾನೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಮೊಳೆತು ಮತ್ತೆ ಛಾಂಟ್ರಾನ್ಸಿಯಗಳನ್ನೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಛಾಂಟ್ರಾನ್ಸಿಯದ ಕೆಲವು ಪಾರ್ಶ್ವದ ಕವಲುಗಳು ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಆಗಿ ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವವರೆಗೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿವೆ. ಲಿಂಗರೀತಿ ಇಲ್ಲಿ ಊಗ್ಯಾಮಸ್ (Oogamous) ರೀತಿ



ಚಿತ್ರ 18. ಋ. ೠ. ಗೊನೀಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ ಇನಿಷಿಯಲ್ ಮೂಡುವಿಕೆ.
ಎ. ಗೊನಿಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಹಾಗೂ ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದಾರದಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಮೂಡುವಿಕೆ
ಏ. ಬಲಿತ ಗೊನೀಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫಿಲಮೆಂಟ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಪೊಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯ ಮತ್ತು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದಾರದಂತಹ ರಚನೆಗಳು

ಯದಾಗಿದ್ದು ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯ (ಹೆಣ್ಣು) ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಮಟಾಂಜಿಯ (ಗಂಡು)ಗಳಾಗಿವೆ. ಸ್ಪರ್ಮಟಾಂಜಿಯಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

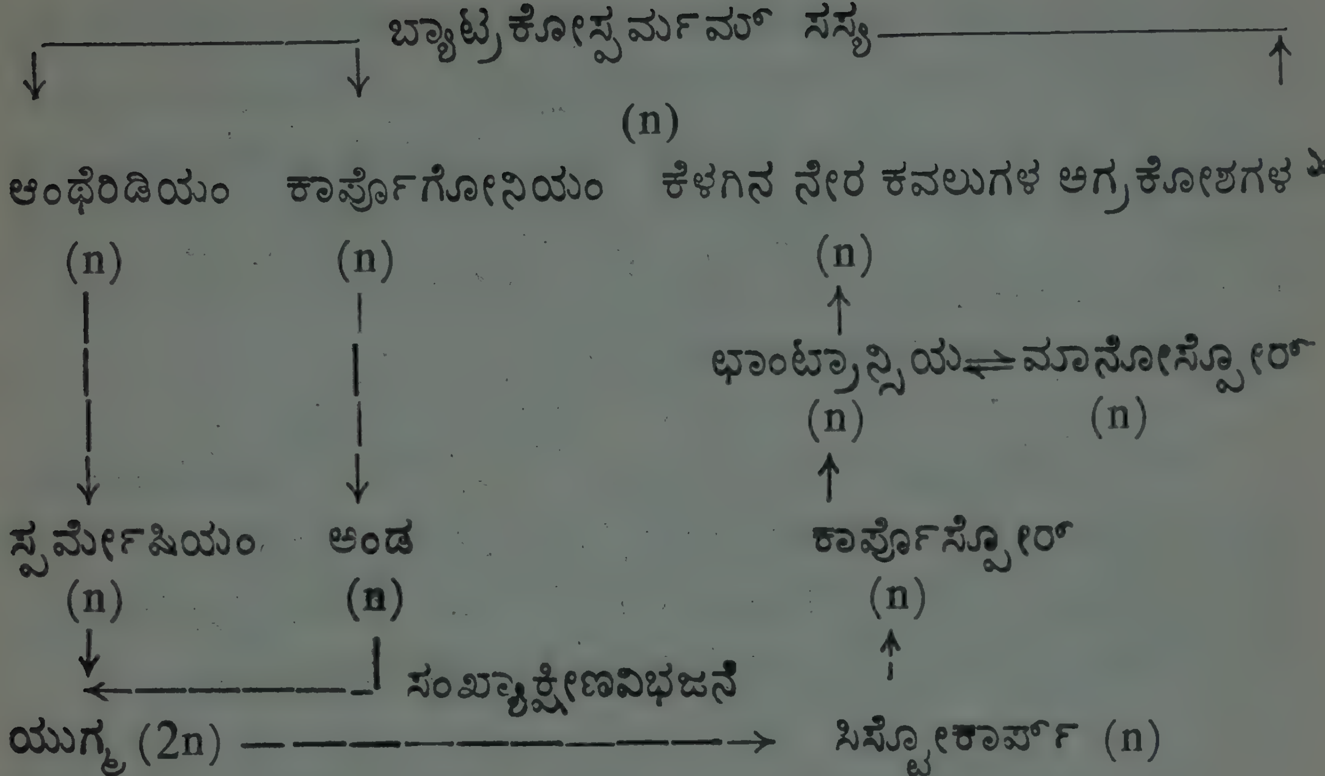
ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಗಳು (carpogonia) ಚಿಕ್ಕ ಕವಲುಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನ ಮೇಲ್ತುದಿಯನ್ನು ಟ್ರೈಕೊಗೈನ್ (trichogyne) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರದ ಅನಂತರ ಇದು ಕುಗ್ಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 18 ಅ– ಉ). ಕಣಬೀಜ, ವರ್ಣಧರಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾದಿಟ್ಟ ಆಹಾರ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನ ಉಬ್ಬಿದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಪರ್ಮಟಾಂಜಿಯಂಗಳು ಏಕಕೋಶೀಯ, ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ರಚನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸಸ್ಯದ ಪಾರ್ಶ್ವಶಾಖೆಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಗೊಂಚಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 18 ಆ). ಸ್ಪರ್ಮಟಾಂಜಿಯಂನ ದ್ರವ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಕ್ರಮೇಣ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಿಲ್ಲದ, ಗೋಳಾಕಾರದ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂ (spermatium) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಅಗ್ರ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಇದು ಸ್ಪರ್ಮಟಾಂಜಿಯಂನ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಲೆಗಳು ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನ ಟ್ರೈಕೊಗೈನ್‌ನ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂ ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಉಂಟಾದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂನ ದ್ರವ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಟ್ರೈಕೊಗೈನ್‌ನ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೆರಡೂ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್‌ನಲ್ಲಿ **ಗರ್ಭಾಂಕುರ** ಈ ರೀತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 18 ಇ– ಊ).

ಗರ್ಭಾಂಕುರವಾದ ನಂತರ ಟ್ರೈಕೋಗೈನ್ ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನಿಂದ ಒಂದು ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜಿನ ಗಿಡಿಯಿಂದಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದು ಕುಗ್ಗಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 18 ಊ). ಈಗ ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನ ದ್ವಿಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಏಕಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂತಿಯಾಕಾರದ ಆಕೃತಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಇದರೊಳಕ್ಕೆ

ಬರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನಲ್ಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೆ ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂಗೂ ಈ ಮೂತಿಗೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಕೋಶವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಆ ಕೋಶವನ್ನು ಗೊನಿಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶ(Gonimoblast initial) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 18 ಖ). ಅನಂತರ ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮೈಟಾಸಿಸ್ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉಂಟಾದ ಮರಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದು ಮೂತಿಯ ಕೋಶವೇರ್ಪಟ್ಟು ಗೊನಿಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 8 ಖೂ). ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗೊನಿಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಅನೇಕ ಕೋಶವಿಭಜನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದ ಅಥವಾ ಕವಲೊಡೆಯದ ಕೋಶಗಳ ಉದ್ದನೆಯ ಸಾಲುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಗೊನಿಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫಿಲಮೆಂಟ್‌ಗಳು (Gonimoblast filaments) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 18 ಎ, ಏ). ಗೊನಿಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫಿಲಮೆಂಟ್‌ಗಳ ತುದಿಯ ಕೋಶಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿ **ಕಾರ್ಪೊಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯಂ** (Carposporangium) ಗಳಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ದ್ರವ್ಯಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದ **ಕಾರ್ಪೊಸ್ಪೋರ್** (Carpospore) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಪೊಗೋನಿಯಂನ ಸುತ್ತಲೂ ದಾರದಂತಹ ಅನೇಕ ಗೊಡ್ಡು ಕೋಶಗಳ ಉದ್ದನೆಯ ಕೋಶಸಾಲುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು **ಸುತ್ತುವರಿಯುವ ತಂತುಗಳು** (enveloping threads) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 18 ಎ). ಈ ರೀತಿ ಗೊನಿಮೋಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫಿಲಮೆಂಟ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಸುತ್ತುವರಿಯುವ ತಂತುಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ರಚನೆಯನ್ನು ಈಗ **ಸಿಸ್ಟೋಕಾರ್ಪ್** (Cystocarp) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಪೊಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಹೊರಬಂದ ಕೂಡಲೆ ಮೊಳೆತು ಛಾಂಟ್ರಾನ್ಸಿಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಛಾಂಟ್ರಾನ್ಸಿಯದ ಕೆಳ ಕವಲುಗಳ ಅಗ್ರಕೋಶಗಳು ಹೊಸ ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್‌ನ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂರು ಹಂತಗಳಿವೆ. ಎರಡು ಏಕಗುಣಿತ ಹಂತಗಳು : (a) ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್‌ಸಸ್ಯ (n) (b) ಸಿಸ್ಟೋಕಾರ್ಪ್ (n) ಮತ್ತು ಒಂದು ದ್ವಿಗುಣಿತ ಹಂತ : ಯುಗ್ಮ (2n). ಎರಡು ಏಕಗುಣಿತ (ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ) ಹಂತಗಳು ಒಂದು ದ್ವಿಗುಣಿತ (ಬೀಜಾಣು ಜನಕ) ಹಂತಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಬ್ಯಾಟ್ರಕೋಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಸಸ್ಯದ ಜೀವಚಕ್ರ

ವಿಭಾಗ : ಯೂಮೈಕೊಫೈಟ (ನಿಜವಾದ ಫಂಜೈಗಳು)

ಫಂಜೈಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿಜವಾದ ಫಂಜೈಗಳ ದೇಹ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿಜವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹರಿತ್ತ್ವಾಗಲಿ, ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಕೊಳೆತಿನಿ ಸಸ್ಯಗಳು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಂತೆಯೆ ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಪಾಗಿರುವ ಎಳೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಾದ ಹೈಫಾ ಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೈಫಾಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗುಂಪು ಹೈಫಾಕವಲುಗಳನ್ನು ಮೈಸಿಲಿಯಂ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಹೈಫಾರಚನೆಗಳಾದ ಹೀರುವ ಬೇರುಗಳು (ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಗಳು) ಹಾಗೂ ರೈಸಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಹೈಫಾ ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶವಾಗಿರಬಹುದು.

ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವ ಎಳೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೀಟಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಖೈಟಿನ್‌ನಿಂದ (Chitin) ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ನಿಜವಾದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಕೋಶಗಳ ಹೊರಭಾಗ ಹಾಗೂ ಒಳಭಾಗಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಸ್ರವಿಸಬಲ್ಲವು. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಅನಂತರ ಕರಗಿದ ರೂಪದ ಆಹಾರವನ್ನು ಶೀಲಿಂಧ್ರ ಕೋಶಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಯೂಮೈಕೋಫೈಟ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್, ಅಸ್ಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್, ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸೀಟ್ಸ್, ಹಾಗೂ ಫಂಜೈ ಇಂಪರ್ಫೆಕ್ಟೈಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ (Bessey, 1950, Alexopoulos, 1956). ಕೆಲವರು ಕಲ್ಲುಹೂಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಯುೂಮೈಕೋಫೈಟದ ಒಂದು ವರ್ಗವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್ ವರ್ಗ: ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ 254 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 1300 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ (Ainsworth & Bisby, 1954). ಇವನ್ನು ಪಾಚಿಗಳಂತಹ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬಹುಪಾಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವುವಾಗಿವೆ. ಅವು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಕೊಳೆತಿನಿ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಮೀನುಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ದ್ರಾಕ್ಷಿಗಳ ಡೌನಿ ಮಿಲ್ಡ್ಯೂ (Downy mildew) ಹಾಗೂ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ಲೇಟ್‌ಬ್ಲೈಟ್ ಕಾಯಿಲೆ ಈ ವರ್ಗದ ಜೀವಿಗಳಿಂದಲೆ ಬರುವಂಥಾದ್ದು. ಸಸ್ಯದೇಹ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವ ಕೆಲವು ಆದಿ ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದೇಹ ಒಂದೇ ಕೋಶದಿಂದಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಭಿತ್ತಿ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಫಾಗಳು ಕವಲೊಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಕಣ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳು ವಯಸ್ಸಾದ ಅನಂತರ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವಾಗ ಮೂಡುತ್ತವೆ.

ಅಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಕಶಾಂಗಳಿರುವ ಜೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಗಳಿಗೆ ಕಶಾಂಗಗಳು ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಇರ

ಬಹುದು. ಮೇಲ್ಪಟ್ಟದ ಫೈಕೋಮೈಸಿಟಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದ ಬೀಜಕಣಗಳು ಅಥವಾ ಕೊನಿಡಿಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳೆ ಬೀಜಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಮೊಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳ ಅನುಬದ್ಧಸಂಯೋಗದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸಮರೂಪಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು, ಅಸಮರೂಪಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು, ಇಲ್ಲವೆ ವಿಷಮ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಯುಗ್ಮ ಮೊಳೆಯುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವುದು, ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಫೈಕೋಮೈಸಿಟಿ ವರ್ಗವನ್ನು ಯೂನಿಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲೇಟಿ, ಬೈಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲೇಟಿ ಮತ್ತು ಎಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲೇಟಿ ಎಂಬ ಮೂರು ಉಪವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಫೈಕೊಮೈಸೀಟಿ ವರ್ಗದ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮ್ಯೂಕರ್ (*Mucor*) ಫೈಟಾಫ್ತರ (*Phytopthora*) ಹಾಗೂ ಅಲ್ಬುಗೊ (*Albugo*) ಗಳಾಗಿವೆ.

ಆಸ್ಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್ (Ascomycetes): ಇವನ್ನು ಚೀಲದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. 1700 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 1500 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಸಸ್ಯದೇಹ ಒಂದೇ ಕೋಶದಿಂದಾಗಿರಬಹುದು (ಉದಾ: ಈಸ್ಟ್) ಅಥವಾ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದ ಹೈಫಾಗಳಿಂದಾಗಿರಬಹುದು. ಅಪೂರ್ಣ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಹೈಫಾಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಖೈಟಿನ್‌ನಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಫಾಗಳು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಬಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದರೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ಸುಳ್ಳು ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ (Pseudo parenchyma) ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರಸಭರಿತ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. (ಉದಾ: ಪೆಸ್ಸೈಸ *Pezziza* ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಶೆಲ್ಲಗಳ *Morchella* ಫಲಕಾಯಗಳು.)

ಚಲನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳು ಆಸ್ಕೊಮೈಸೀಟ್ಸ್ ವರ್ಗದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ತುಂಡುತುಂಡಾಗುವಿಕೆ, ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆ, ಆಯ್ಡಿಯಗಳು (Oidia) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಕ್ಲಾಮಿಡೋಸ್ಪೋರ್ ಅಥವಾ ಕೊನಿಡಿಯಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಸಮರೂಪಿ ಲಿಂಗಾಣು ಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕವೊ ಅಥವಾ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಹಾಗೂ ಆಸ್ಕೊಗೋನಿಯಂಗಳ ಮೂಲಕವೊ ಆಗಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇಧಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಮಟೈಸೇಷನ್ (spermatisation) ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯ ಎಂಬ ಗಂಡುರಚನೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅವು ಆಸ್ಕೊಗೋನಿಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಳಿತವಾಗಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕೋಶರಸಗಳ ಸಂಯೋಗ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಹಲವಾರು ಆಸ್ಕೊಜೀನಸ್ ಹೈಫಾಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಚೀಲದಂತಹ ರಚನೆಗಳಾದ ಆಸ್ಕಸ್‌ಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಕಣಬೀಜಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ದ್ವಿಗುಣಿತ ಕಣಬೀಜ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಾಗುವ ಸಂಖ್ಯಾ ಕ್ಷೀಣವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಏಕ ಗುಣಿತಸ್ಥಿತಿಯ 4,8, ಇತ್ಯಾದಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಸ್ಕೊಸ್ಪೋರಗಳು ಆಸ್ಕಸ್‌ನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಕಸ್‌ಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು **ಆಸ್ಕೊಕಾರ್ಪ್** (ascocarp) ಎಂಬ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಆಸ್ಕೋಕಾರ್ಪ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ರೀತಿಗಳು ಹಾಗೂ ರಚನಾವೈವಿಧ್ಯಗಳ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಈ ವರ್ಗವನ್ನು ಪ್ರೋಟೋ ಆಸ್ಕೋಮೈಸಿಟಡೆ (ಹೆಮಿಟಿ ಆಸ್ಕೋಮೈಸಿಟಡೆ), ಯೂ ಆಸ್ಕೋಮೈಸಿಟಡೆ ಮತ್ತು ಲಾಕ್ಯುಲೇ ಆಸ್ಕೊಮೈಸಿಟಡೆ ಎಂಬು ಮೂರು ಉಪವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಸ್ಟ್ ಸಸ್ಯ ಈ ವರ್ಗದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ ಯಾಗಿದೆ.

ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸೀಟ್ಸ್ (Basidiomycetes)

ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ 550 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 1500 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಕೊಳೆತ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವಂಥವಾಗಿರಬಹುದು (ಉದಾ: ಅಣಬೆ) ಅಥವಾ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು (ಉದಾ: ಸ್ಮಟ್ ಹಾಗೂ ರಸ್ಟ್‌ಗಳು).

ಸಸ್ಯದೇಹ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಮೈಸೀಲಿಯಂನಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಖೈಟಿನ್‌ನಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಮೂರು ರೀತಿಯ ಮೈಸೀಲಿಯಂಗಳನ್ನು ಕಾಣಹುದು.

1 ಮೂಲ ಮೈಸೀಲಿಯಂ (Primary mycelium)

2 ದ್ವಿತೀಯಕ ಮೈಸೀಲಿಯಂ (Secondarymycelium

3 ತೃತೀಯಕ ಮೈಸೀಲಿಯಂ (Tertiary mycelium)

ಮೂಲ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ನಿಂದ (Basidiospore) ಉಗಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೋಶಗಳು ಒಂದೊಂದೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕೊನಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಆಯ್ಡಿಯಗಳ ಮೂಲಕ ಅದು ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

ದ್ವಿತೀಯಕ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಜೀವಚಕ್ರದ ಬಹು ಭಾಗವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಅವನ್ನು ಡೈಕ್ಯಾರಿಯಾನ್ (Dicaryon) ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಬೆಸಿಡಿಯೊಮೈಸೀಟ್ಸ್ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳಿಲ್ಲ. ಮೂಲ ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ಹೈಫಾಗಳು,ಅವುಗಳ ಆಯ್ಡಿಯಗಳು ಅಥವಾ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಲಿಂಗ ಕೋಶಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಭಿನ್ನ ಥ್ಯಾಲೀಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಲಿಂಗ ಚಿಹ್ನೆಗಳುಳ್ಳ ಏಕಗುಣಿತ ಕೋಶಗಳು ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಸಂಪರ್ಕ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳು ನಶಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶರಸದೊಂದಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕೋಶರಸ ಮಿಲನವಾಗಿ ಡೈಕ್ಯಾರಿಯಾನ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನುಬದ್ಧ ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಡೈಕ್ಯಾರಿಯಾನ್ ದ್ವಿತೀಯಕ ಮೈಸೀಲಿಯಂಅನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬೆಸಿಡಿಯಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಡೈಕ್ಯಾರಿಯಾನ್‌ನ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಣಬೆಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಈ ಸಂಯೋಗ ಬೆಸಿಡಿಯಂನಲ್ಲೆ ಆಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೆಸಿಡಿಯಂಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಒಂದು ಕೋಶವಲ್ಲಾಗಬಹುದು (ಟೆಲ್ಯೂಟೋಸ್ಪೋರ್). ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮುಂಚೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿಯ ಇವಕ್ಕೆ ಮೂಲಮೈಸೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ತೃತೀಯಕ ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ಕೋಶಗಳು ಕೂಡ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸಿಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಕಾಯಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಇವಕ್ಕೊ ಪಾಲಿದೆ. ಸ್ಮಟ್ ಹಾಗೂ ರಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಕಾಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ರೀತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗವನ್ನು ಹೋಮೋ ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸಿಟೆ ಹಾಗೂ ಹೆಟಿರೋ ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸಿಟೆ ಎಂಬ ಎರಡು ಉಪವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆ ಉಪವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬೆಸಿಡಿಯಂಗೆ ಅಡ್ಡ ಭಿತ್ತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯ ಉಪವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬೆಸಿಡಿಯಂ ಒಂದು ಅಖಂಡ ಚೀಲದಂತಿರುತ್ತದೆ.

೮. ವಿಭಾಗ : ಯೂಮೈಕೋಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್

ಉಪವರ್ಗ : ಎಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲೇಟಿ

ಆರ್ಡರ್ : ಮ್ಯೂಕರೇಲಿಸ್

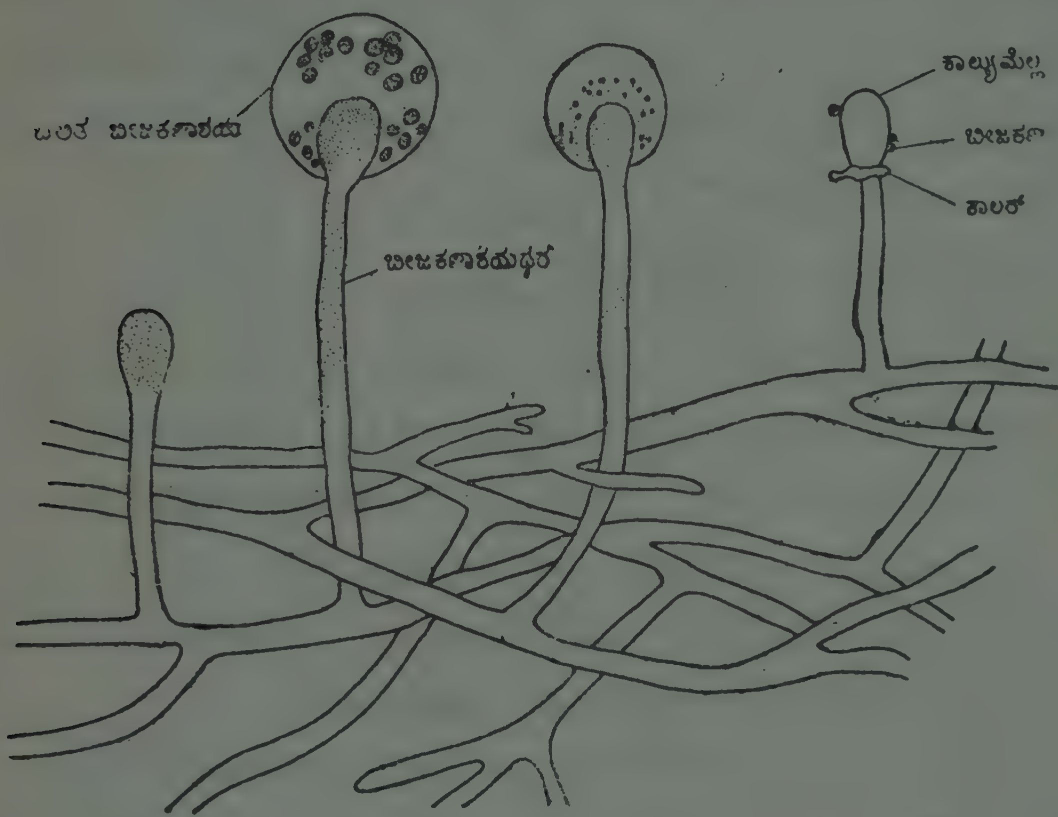
ಕುಟುಂಬ : ಮ್ಯೂಕರೇಸಿ

ಜಾತಿ : **ಮ್ಯೂಕರ್** (*Mucor*)

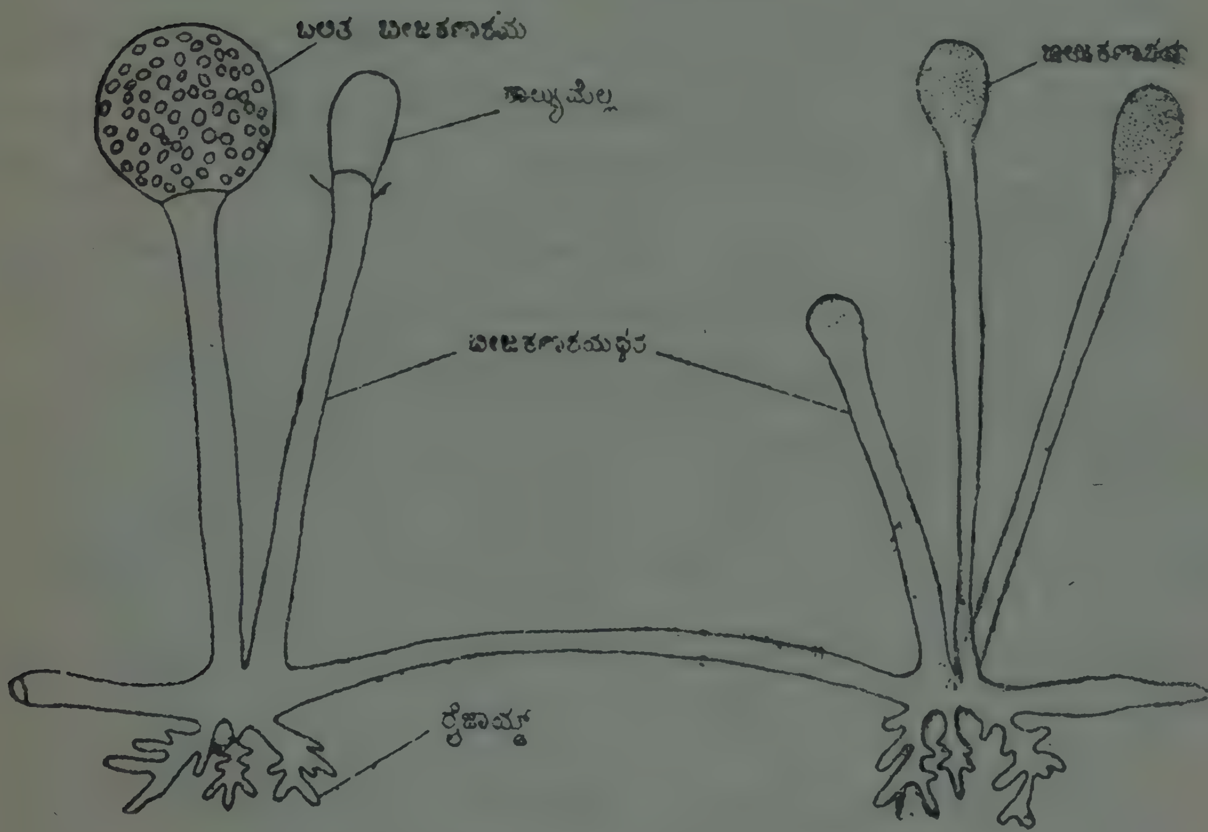
ಮ್ಯೂಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 42 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ತೇವಪೂರಿತ ನೆಲ, ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಣ್ಣುಗಳು, ಬ್ರೆಡ್, ಜಾಮ್, ಮತ್ತಿತರ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಮ್ಯೂಕರ್ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹಳಸಲು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯದ ಹೈಫಾಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೂ, ರಸಧಾನಿಗಳೂ, ಎಣ್ಣೆಯ ಬಿಂದುಗಳೂ ಹಾಗೂ ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಇರುತ್ತವೆ. ಹೈಫಾಗಳ ಭಿತ್ತಿ ಕೈಟಿನ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಅನೇಕರು ಈ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಅಂಶವೂ ಇರಬಹುದು ಎಂದು ಸಂದೇಹಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಹೈಫಾಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಆಸರೆಯ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಿಳಿಯ ಹತ್ತಿಯಂತಹ ಮೈಸೀಲಿಯಂಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸು



ಚಿತ್ರ 19. ಮ್ಯೂಕರ್



ಚಿತ್ರ 20. ರೈಸೋಪಸ್ ದೇಹದ ರಚನೆ

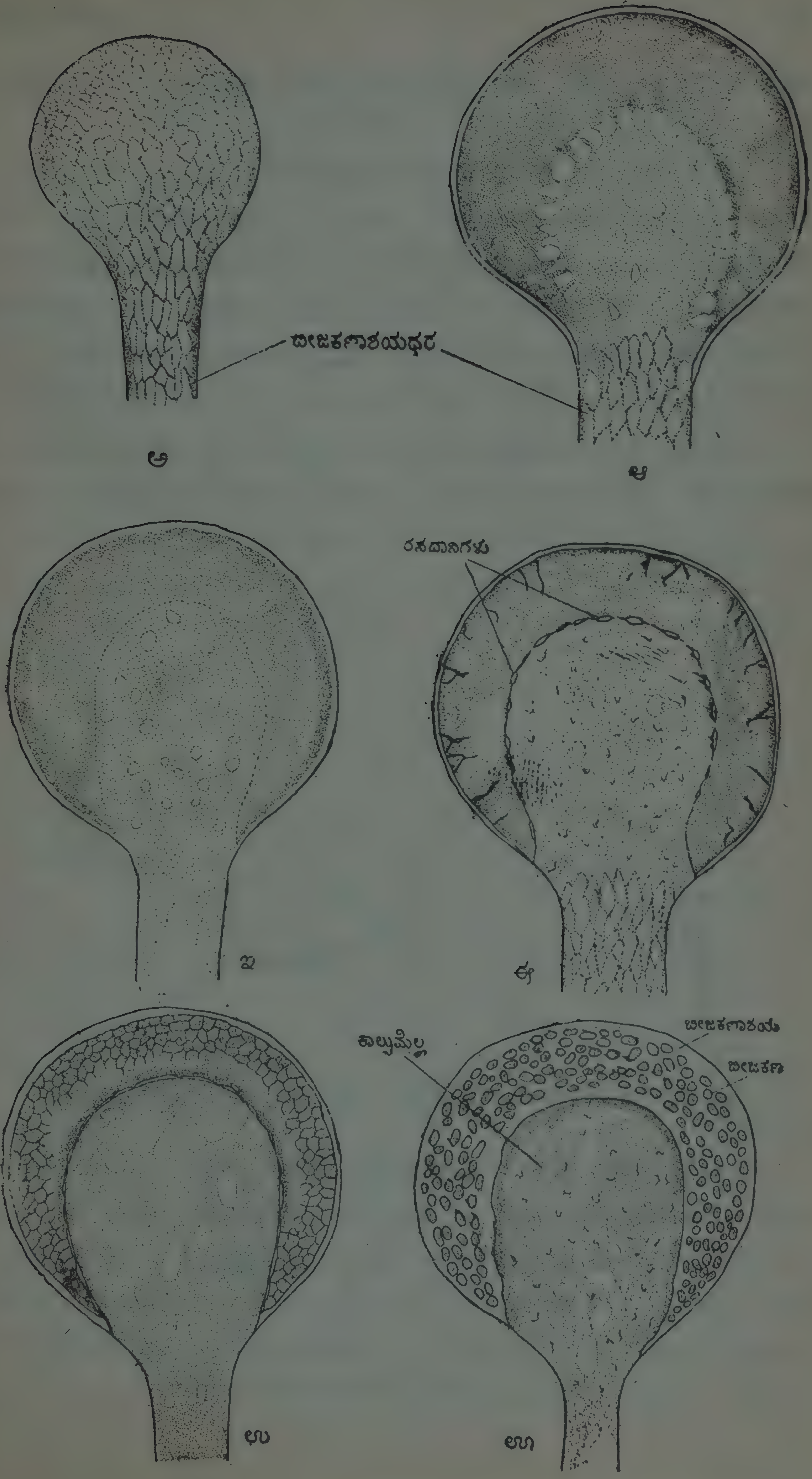
ತ್ತವೆ. ವಯಸ್ಸಾದ ಹೈಫಾಗಳ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಡ್ಡ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮ್ಯೂಕರ್ ಇದೇ ಕುಟುಂಬದ ರೈಸೋಪಸ್‌ಗೆ ಬಹು ನಿಕಟ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ರೈಸೋಪಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಿಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅಂತರಗಿಣ್ಣು ಗಳಿರುವ ಭೂಸ್ತಾರಿ (runner) ಇರುತ್ತದೆ. ಗಿಣ್ಣುಗಳ ತಳಭಾಗದಿಂದ ರೈಸಾಯ್ಡ್ ಗಳೂ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳೂ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮ್ಯೂಕರ್ ನಲ್ಲಿ ಈ ವಿಶೇಷತೆಗಳಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರಗಳು 19,20).

ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಕೆಲವೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸು ತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೈಫಾಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ನೇರವಾದ ಹೈಫಾಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು **ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳೆಂದು** ಕರೆಯು ತ್ತಾರೆ. ಇವು ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತವೆ (ಉದಾ. ಮ್ಯೂಕರ್ ಮ್ಯುಸಿಡೊ–*Mucor mucedo*). ಆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದಿರು ವುದಿಲ್ಲ. (ಉದಾ: ಮ್ಯೂ.ಜಿನೆವೆನ್ಸಿಸ್–*M. genevensis*).

ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರದ ತುದಿ ಅಗಲವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 21.ಅ). ಹೀಗೆ ಹಿಗ್ಗಿದ ತುದಿಗೆ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಜೀವರಸ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಂದ ಜೀವರಸ ಅಂಚಿನಲ್ಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶೇಖರಗೊಂಡು ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಸಧಾನಿಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 21.ಆ). ಅನಂತರ ಅನೇಕ ಚಿಕ್ಕ ರಸಧಾನಿ ಗಳು ದಟ್ಟವಾದ ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ರಸಧಾನಿಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗು ತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 21.ಇ). ಅನಂತರ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಮಪೊರೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಕ್ರಮೇಣ ದಪ್ಪನಾಗಿ ಒಂದು ಭಿತ್ತಿಯಾಗಿ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಕಾಲ್ಯುಮೆಲ್ಲ (*Columella*) ಭಾಗವನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 21.ಈ). ಬೀಜಕಣಾಶಯದೊಳಗೆ ಅಂಚಿನಕಡೆಯಿಂದ ಜೀವರಸ ಅನೇಕ ಸಾರಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಅನಿಯತ ಆಕೃತಿಗಳ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡು ತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ21. ಉ,ಊ). ಈ ಪ್ರತಿಭಾಗವೂ 2-10 ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದ ಅನಂತರ ಈ ಭಾಗಗಳು ದುಂಡಾಗಿ ಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಂಡು ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೋಸ್ಪೋರ್ ಬೀಜಕಣಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದು ತ್ತವೆ.

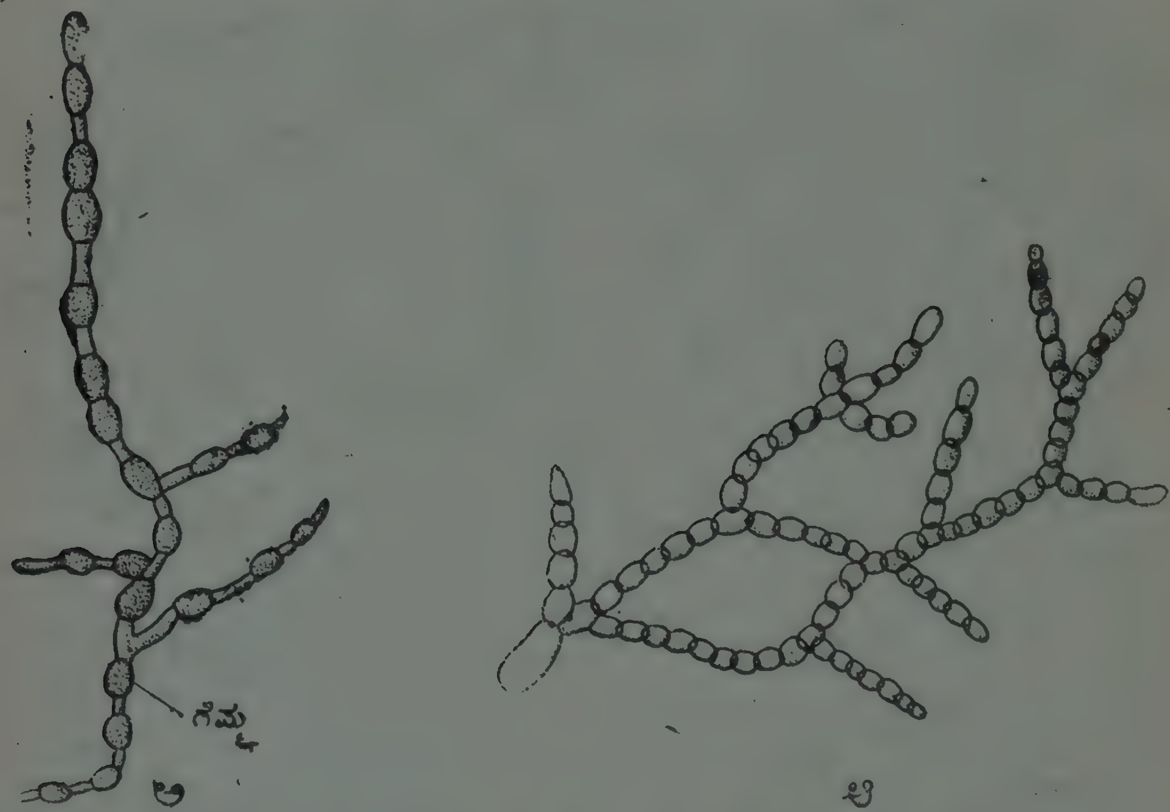
ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಾಗುತ್ತಿರುವಾಗಲೆ ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಬಣ್ಣ ಹಳದಿ ಅಥವಾ ಹಳದಿಮಿಶ್ರ ಕಂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಪ್ಪು ಛಾಯೆಗೆ ತಿರುಗಿರುತ್ತದೆ. ಭಿತ್ತಿ


ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರ
ಅ
ಆ
ರಸದಾನಿಗಳು
ಇ
ಈ
ಕಾಲ್ಯುಮೆಲ್ಲ
ಬೀಜಕಣಾಶಯ
ಬೀಜಕಣ
ಉ
ಊ

ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂಆಕ್ಸಲೇಟಿನ ಹರಳುಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಮ್ಯೂಕರ್ ರಾಸಿಮೋಸಸ್ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಬಿಧುರವಾಗಿ ಚೂರುಚೂರಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬೀಜಗಳ ಪ್ರಸಾರ ಗಾಳಿಯಿಂದಲೊ ಅಥವಾ ಕೀಟಗಳಿಂದಲೊ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬಂದುಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮೊಳೆತು ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೂಡಲೆ ಹೈಫಾಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೋಷಕ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂಕರ್‌ನ ಹೈಫಾಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ ಅವು ಚೂರು ಚೂರಾಗಿ ದುಂಡನೆಯ ದಪ್ಪ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಸರಪಣಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 22. ಅ. ಗೆಮ್ಮೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೈಫೆ ಆ. ಈಸ್ಟ್‌ನಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳು

ಚಿತ್ರ 21. ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ. ಅ. ಹೈಫಾದ ಹಿಗ್ಗಿದ ತುದಿ. ಆ. ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳಭಾಗಗಳು ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿವೆ. ಇ. ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಸಣ್ಣ ರಸಧಾನಿಗಳು. ಈ. ಉದ್ದವಾಗುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ರಸಧಾನಿಗಳು ಅಂಚಿನಿಂದ ಮೂಡುತ್ತಿರುವ ವಿಭಾಗಮಾಡುವ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಉ. ಅನೇಕ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ. ಊ. ಕಾಲ್ಯುಮೆಲ್ಲದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯ. ಜೀವರಸದ ತುಂಡುಗಳು ಬೀಜಕಣಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿವೆ

ಕ್ಲಾಮಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು (Chlamydospores) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ದುಂಡನೆಯ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗೆಮ್ಮೆ (ಚಿತ್ರ 22. ಅ) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಲಾಮಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

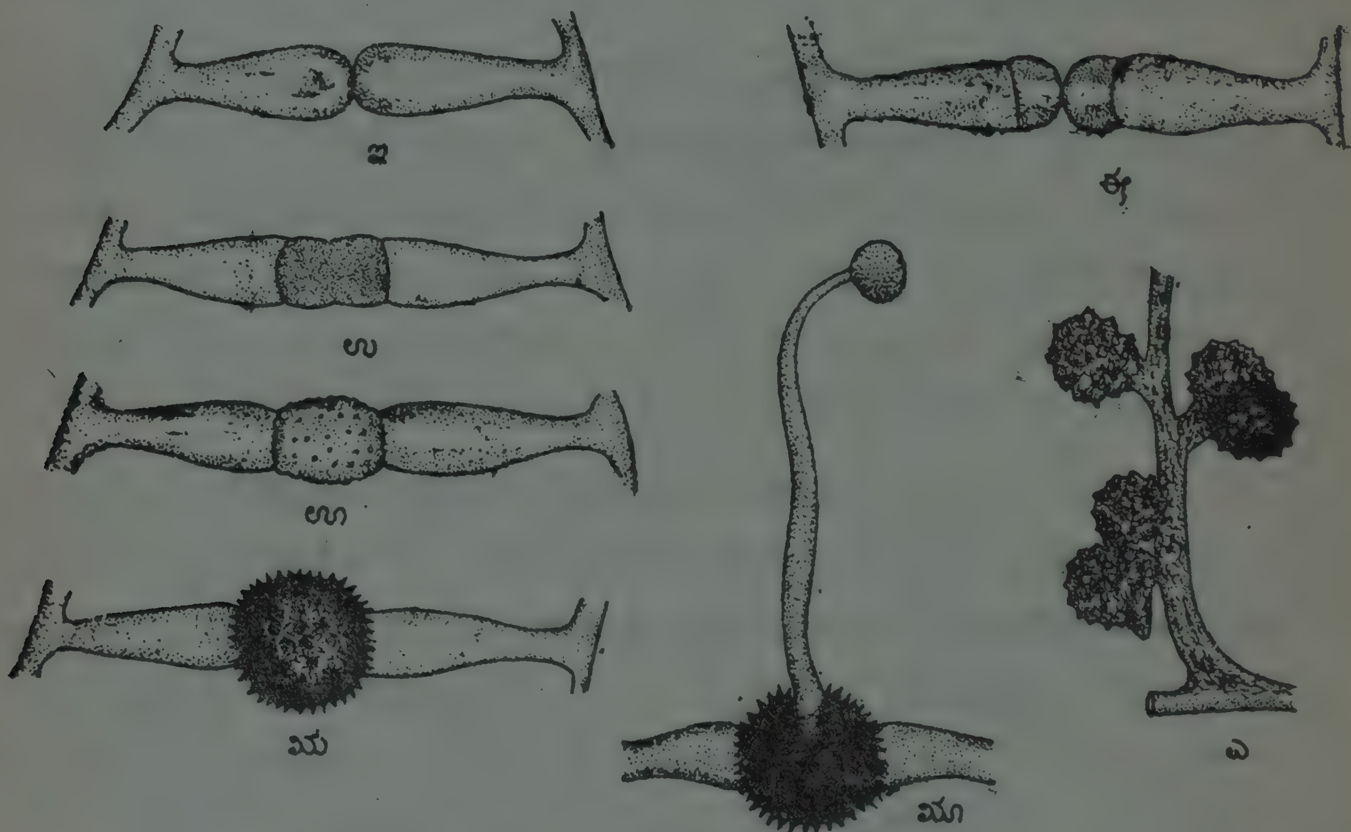
ಹೈಫಾಗಳನ್ನೇನಾದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ಈಸ್ಟ್ (Yeast) ನಂತಹ ಮೊಳೆಯುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸ್ವಭಾವವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 22. ಆ). ಇವನ್ನು ಆಯ್ಡಿಯಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ : ಆಹಾರಪೂರೈಕೆ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಮ್ಯೂಕರ್ ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮ್ಯೂಕರ್‌ನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಮಜಾಲಕ (Homothallic) ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು (ಉದಾ : ಮ್ಯೂಕರ್‌ಜಿನೆವೆನ್ಸಿಸ್) ಅಥವಾ ಭಿನ್ನಜಾಲಕ (Heterothallic) ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು (ಉದಾ: ಮ್ಯೂ.ಮುಸಿಡೊ). ಅದೇನೆ ಇದ್ದರೂ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಸಮರೂಪಿ ಹೈಫಾಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹತ್ತಿರ ಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದೂ ಒಂದು ಉಬ್ಬಿದ, ಸಣ್ಣ, ಪಾರ್ಶ್ವದ ಕವಲೊಂದನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **ಅನುಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿ** (Progametangium) ಅಥವಾ **ಅನುಲಿಂಗಾಣು** (Progamete) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 23. ಇ). ಭಿನ್ನಜಾಲಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇವು + ಮತ್ತು — ಬಗೆಯ ಮೈಸೀಲಿಯಂಗಳಿಂದ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅನುಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಶ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಕವಲುಗಳು ತುದಿಗಳಿಂದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನೂಕಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿರುವ ಹೈಫಾಗಳು ಸ್ವಲ್ಪದೂರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈಗ ಒಂದು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿ ಉಂಟಾಗಿ ಅನುಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಯನ್ನು ಮೇಲಿನ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶ ಇವುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಯನ್ನು **ಬಹುಕಣ ಬೀಜ ಲಿಂಗಾಣು** (Coenogamete) ಮತ್ತು **ಎಪ್ಲನೋಗ್ಯಾಮೀಟ್** (Aplanogamete) ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಯಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೀ ರಸಧಾನಿಗಳಿರುವ ಜೀವರಸವಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಎರಡರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಿತ್ತಿ ಕರಗಿದ ಅನಂತರ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳು ಒಂದಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ23. ಉ,ಊ). ಎರಡು

ಜೀವರಸಗಳೂ ಒಂದಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮೂಲ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳ ಒಳಗೆ ಮತ್ತೆರಡು ಸ್ತರಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡರ ಪೈಕಿ ಹೊರಗಿನದು ಕಪ್ಪಗಿದ್ದು ಆಳವಾದ ಚಿತ್ರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಮ್ಯೂಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮವನ್ನು ಜೈಗೊಸ್ಪೋರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಯೊಳಗಿರುವ ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಯ ಮೂಲ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಒಡೆಮಕೊಂಡು ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್‌ನ ಹೊರಭಿತ್ತಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 23. ಋ).



ಚಿತ್ರ 23. ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ. ಇ. ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಿರುವ ಅನುಲಿಂಗಾಣು ಧಾನಿಗಳು. ಈ. ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿರುವುದು. ಉ. ಊ. ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳ ಸಂಯೋಗ ಋ. ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್. ೠ ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್ ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು. ಎ. ಏಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್.

ಕಟರ್‌ರವರು (1942) ಮ್ಯೂ. ಜಿನೆವೆನ್ಸಿಸ್‌ನ (*M. genevensis*) ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಘಟನೆಗಳ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರೊಳಗಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಡಾಂಜಿಯರ್ಡ್ (1906) ಮತ್ತು ಮೊರೋರವರು (1913) ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಕಣಬೀಜಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಿ

ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳದಿರುವುವು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು ಆರನೆಯ ದಿನದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಜೈಗೋಸ್ಪೋರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದ ಕಣಬೀಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡರಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಇದು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿರಬಹುದು. ಅನಂತರ ಏಕಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಜೈಗೊಸ್ಪೋರ್ ಅನೇಕ ತಿಂಗಳವರೆಗೆ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ರಾಂತ ಕಾಲ ಕಳೆದ ಕೂಡಲೆ ಅದು ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಿನ ಕಠಿಣವಾದ ಭಿತ್ತಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಒಳಗಿನದು ಈಚೆಗೆ ಬಂದು ಒಂದು ನೇರವಾದ ದಪ್ಪ ಹೈಫಾವನ್ನು (ಪೂಮೈಸೀಲಿಯಂ) ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯದಿಂದ ಬೀಜಕಣಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೊರಬಂದ ಅನಂತರ ಹೊಸ ಮೈಸೀಲಿಯಂಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 23. ಋ). ಭಿನ್ನಜಾಲಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬೀಜಕಣಗಳು + ಬಗೆಯವಾಗಿಯೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು — ಬಗೆಯವಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವ ಮೊದಲಾದ ಅನಾನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳು ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಯೂ ಸ್ವೈಗೋಸ್ಪೋರನ್ನೆ ಹೋಲುವ ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಏಸ್ವೈಗೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 23. ಎ).

ಭಿನ್ನಜಾಲಕ ಪ್ರಭೇದಗಳ + ಮತ್ತು — ರೀತಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯ ಮ್ಯೂಕರ್ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂದೂ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯದಿಂದ ಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿಗಳ ಹುಟ್ಟುವಿಕೆಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

೯. ವಿಭಾಗ : ಯೂಮೈಕೊಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಫೈಕೊಮೈಸೀಟ್ಸ್

ಉಪವರ್ಗ : ಬೈಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲೇಟಿ

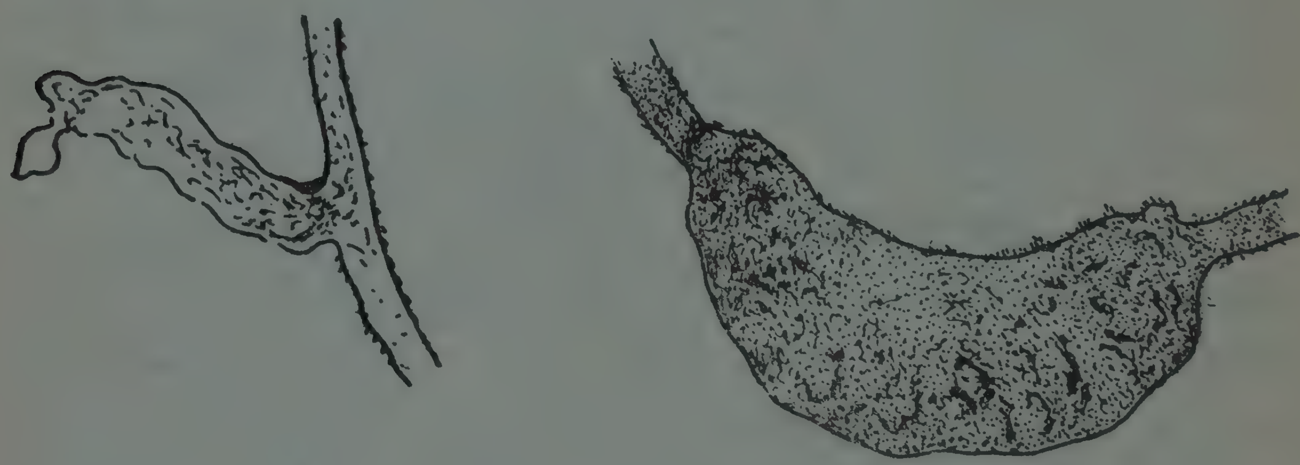
ಆರ್ಡರ್ : ಪೆರನೋಸ್ಪೊರೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಆಲ್ಬ್ಯುಜಿನೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಆಲ್ಬ್ಯುಗೊ (*Albugo*)

ಈ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 25 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಆಲ್ಬ್ಯುಗೊ ಕ್ಯಾಂಡಿಡ (*Albugo condida=cystopus candidus*) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದ ಕ್ರೂಸಿಫೆರಿ

ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವೈಟ್‌ರಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರೋಪಜೀವಿಯಾಗಿದೆ. ಎಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಹೊಳೆಯುವ ಬಿಳಿಯ ಮಚ್ಚೆಗಳು ಹಾಗೂ ಹೂಗೊಂಚಲುಗಳ ಮತ್ತು ಕಾಯಿಗಳ ವಿರೂಪಗಳು (ಚಿತ್ರ 24)–ಇವನ್ನು ನೋಡಿ ವೈಟ್‌ರಸ್ಟ್ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ನಾವು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು.



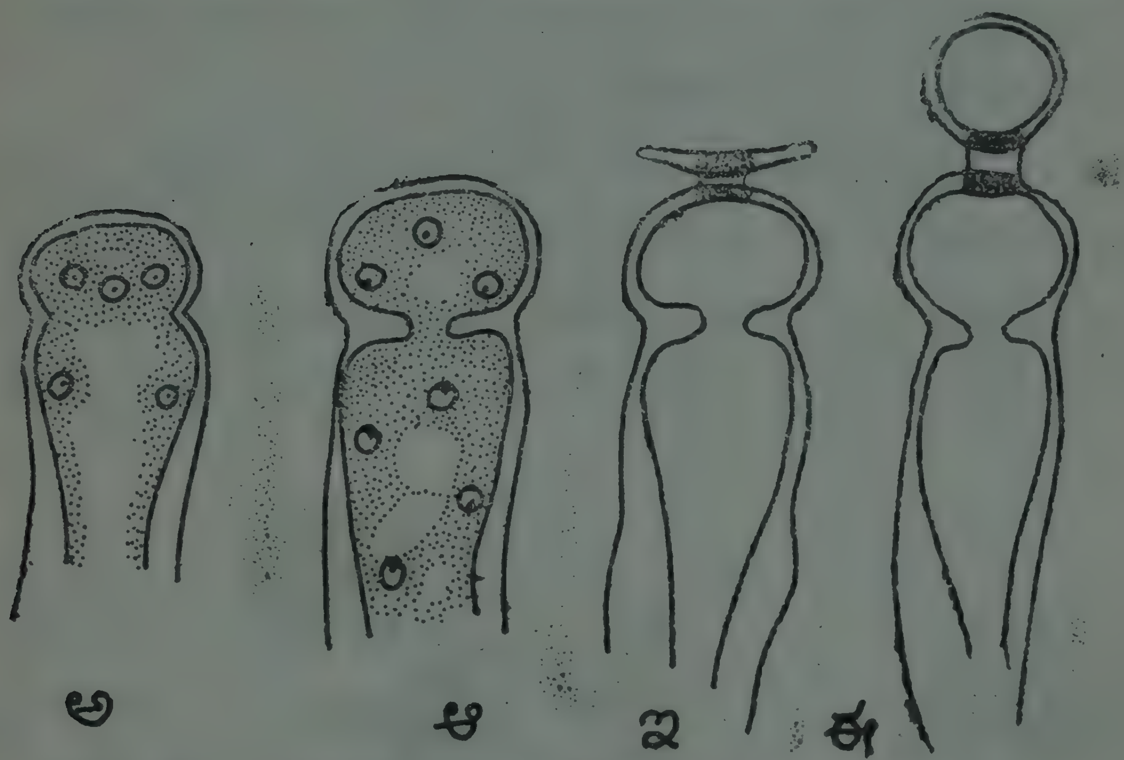
ಚಿತ್ರ 24. ಐಪೋಮಿಯ (Ipomoea) ಪ್ರಭೇದವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಾಂಡ ವಿರೂಪಗೊಂಡಿರುವುದು

ಆಲ್ಬ್ಯುಗೊನ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕವಲೊಡೆದ ಹೈಫಾಗಳ ಜಾಲವನ್ನೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣಗಿನ,ದುಂಡಾದ ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಂಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಹೈಫಾಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಆಶ್ರಯದಾತನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಾಗಳ ಮೂಲಕ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳು ಪರೋಪಜೀವಿಗೆ ಒದಗುತ್ತವೆ.

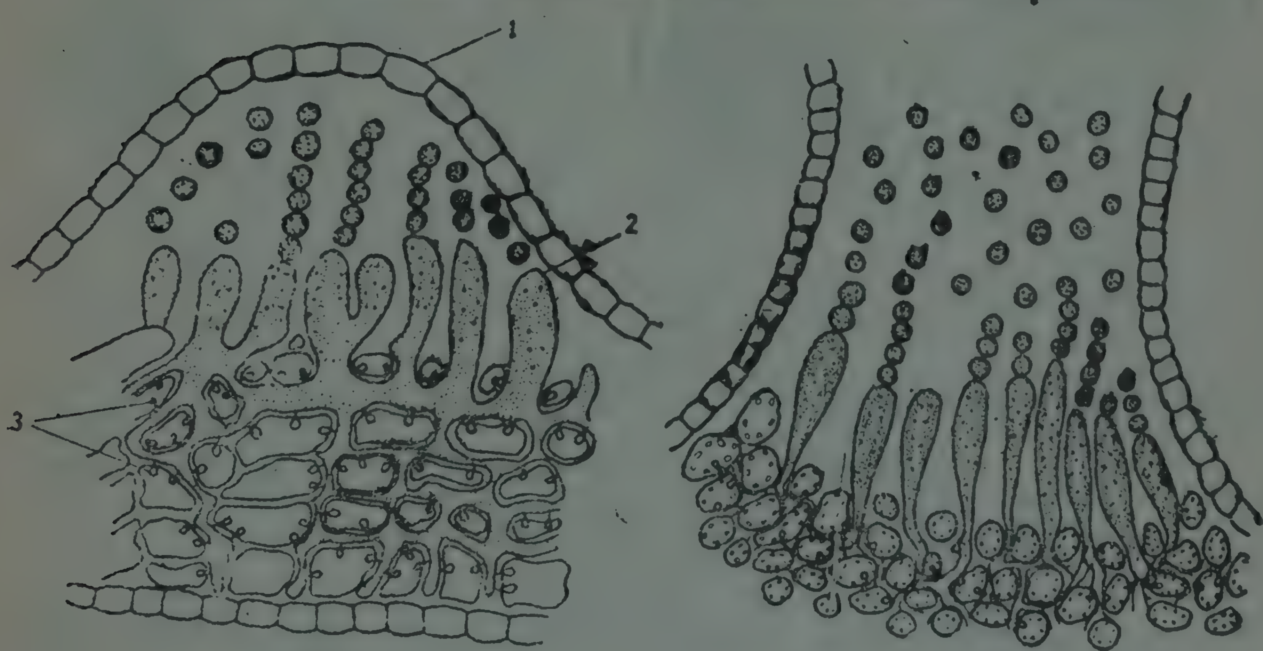
ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಹೈಫಾಗಳು ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಸಣ್ಣ ಗದೆಯಾಕಾರದ ಅನೇಕ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಧರಗಳನ್ನು (ಕೊನಿಡಿಯೋಫೋರ್‌ಗಳು) ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಆಶ್ರಯ ದಾತದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಕೆಳಗೆ ನಿಯತ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳ ತುದಿಗಳಿಂದ ಬೀಜಕಣಾಶಯುಗಳು (ಕೊನಿಡಿಯ) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ, ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಧರಗಳ ತುದಿಗಳು ಮೊದಲು ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಕೋಶರಸದಿಂದ ಭರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಒಂದು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿ ಉದ್ಭವಗೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಬೀಜಕಣಾಶಯುವನ್ನು ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 25). ಈ ರೀತಿ ಒಂದರ ಹಿಂದೊಂದರಂತೆ ಮೂಡುವ ಅನೇಕ ಬೀಜಕಣಾಶಯುಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬೇರ್ಪಡದೆ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೆಳಗೆ ಸರಪಣಿಗಳಂತೆ ಸಾಲಿಗೆ ನಿಂತಿರುವುದುಂಟು.

ಪರೋಪಜೀವಿಯ ಒಳಗಿನ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸರಪಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೊನಿಡಿಯಗಳ ಒತ್ತಡ ಇವುಗಳಿಂದ ಆಶ್ರಯದಾತ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದು ಅದು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಬಿಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳ



ಚಿತ್ರ 25. ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಅಥವಾ ಕೊನಿಡಿಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿ

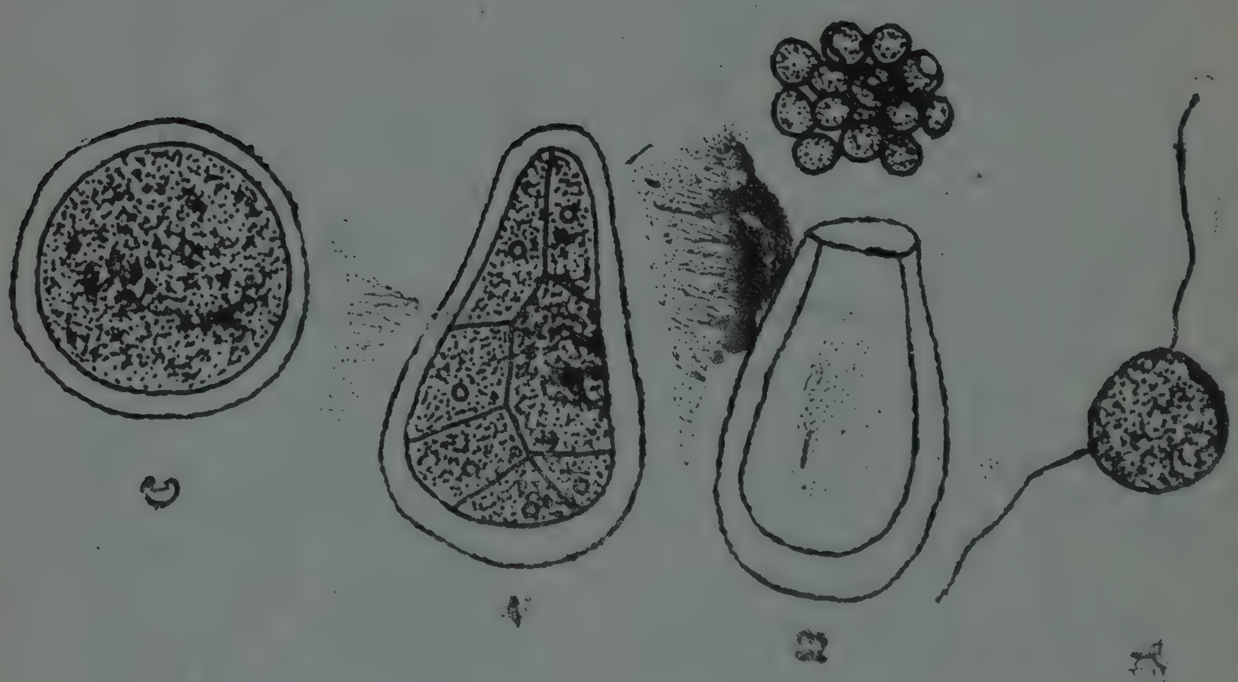


ಚಿತ್ರ 26. ಅ. ಆ. ಅಲ್ಬ್ಯುಗೊ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುವ ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಗಳು. ಅ. 1, ಕೊನಿಡಿಯಗಳ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಆಶ್ರಯದಾತನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ 2–ಕೊನಿಡಿಯೋಫೋರ್, 3-ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಗಳು ಆ. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಒಡೆದು ಹೋಗಿರುವುದು

ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 26. ಅ). ಕ್ರಮೇಣ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಕೊನಿಡಿಯಂಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 25.ಆ). ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ಅಥವಾ ಕಾಂಡದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿ ಇದ್ದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರಬಂದ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಗಾಳಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೊ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದಲೊ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ತ ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ಅನುಕೂಲ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ (ಸುಮಾರು 10°C) ಸುಮಾರು 2, 3 ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನಿಡಿಯಗಳು ಮೊಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

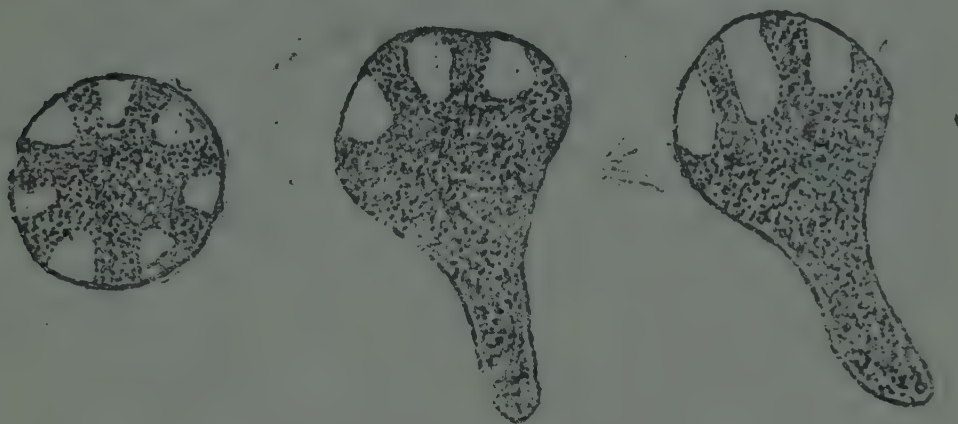
ಜೀವದ್ರವ್ಯ 2–20 ಏಕಕಣಬೀಜೀಯ ಭಾಗಗಳಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 27. ಅ, ಆ). ಪ್ರತಿಭಾಗವೂ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು



ಚಿತ್ರ 27. ಕೊನಿಡಿಯಂ ಮೊಳೆಯುವುದು. ಅ. ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿ. ಆ. ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಮಧ್ಯೆ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇ. ಸೂ಼ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಈಚೆಗೆ ಬಂದಿರುವುದು. ಈ. ಎರಡು ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಸೂ಼ಸ್ಪೋರ್

ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಾಕಾರದ ಎರಡು ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಸೂ಼ಸ್ಪೋರ್‌ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 27. ಇ. ಈ). ಈ ರೀತಿ ಸೂ಼ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತಿಮಾಡುವುದರಿಂದಲೆ ಕೊನಿಡಿಯಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಟಾದ ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯಗಳೆನ್ನುವುದು. ಹೊರಬಂದ ಅನಂತರ ಸೂ಼ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಈಜುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 28. ಅ). ಇವು ಮೊಳೆಯುವ ನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಆಶ್ರಯದಾತನನ್ನು ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕವೊ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವ ರಂಧ್ರದ

ಮೂಲಕವೊ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಆಶ್ರಯದಾತದ ಅಂಗಾಂಶದೊಳಗೆ ಬೀಜಾಣುನಳಿಕೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದು ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಗಳಿರುವ ಮೈಸೀಲಿಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಲಿಂಗ ಜೀವಚಕ್ರ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಅ ಆ ಇ

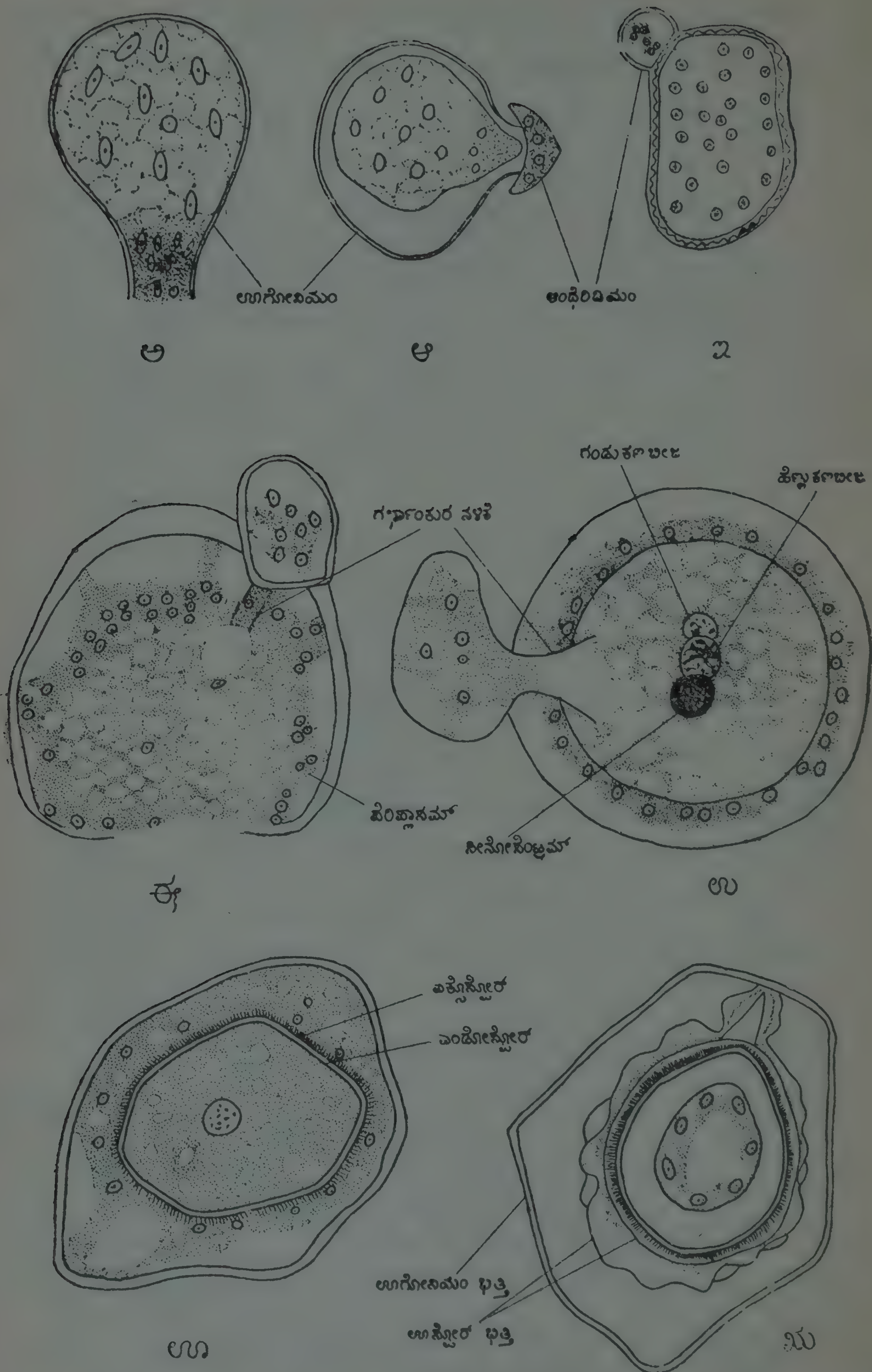
ಚಿತ್ರ 28. ಸೂ಼ಸ್ಪೋರ್ ಬೀಜಾಣುನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದು

ತೇವಾಂಶವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯಂಗಳು ಸೂ಼ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನೇರವಾಗಿ ಬೀಜಾಣುನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮೊಳೆತು ಆಶ್ರಯದಾತನ ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡದ ಇತರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಊಗ್ಯಾಮಸ್ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಆಂಥೆರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಊಗೋನಿಯಗಳಾಗಿವೆ. ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಲದ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ ಹೈಫಾಗಳು ಆಶ್ರಯದಾತನ ಕಾಂಡ ಮತ್ತಿತರ ಭಾಗಗಳ ಆಳವಾದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾಂಡ, ಎಲೆ, ಹೂ ಹಾಗೂ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟು ಇವು ವಿರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದೆ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಮೂಡಿರುವುದಕ್ಕೆ ಹೊರಸೂಚನೆ (ಚಿತ್ರ 24).

ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಊಗೋನಿಯಂಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗಾಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸ ಹೈಫಾಗಳ ಹಿಗ್ಗಿದ ಮತ್ತು ಉಬ್ಬಿದ ತುದಿಗಳ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಊಗೋನಿಯಂಗಳು ಗುಂಡಗೆ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂಗಳು ತೆಳ್ಳಗೆ ಉದ್ದಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಗದೆಯಾಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಒಂದು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಅವು ತಮ್ಮ ತಾಯಿ ಹೈಫಾಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 29. ಅ-ಋ. ಸಿಸ್ಟೋಪಸ್ ಕ್ಯಾಂಡಿಡಸ್‌ನಲ್ಲಿ (*Cystopus candidus*) ಲಿಂಗರೀತಿಯ

ಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಸಿಸ್ಟೋಪಸ್ ಕ್ಯಾಂಡಿಡಸ್ (*Cystopus candidus*) ಪ್ರಭೇದದ ವಿವರಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ. ಆದಿಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಊಗೋನಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಕೋಶರಸದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 29. ಅ, ಆ). ಎರಡರಲ್ಲೂ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಆಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 29. ಇ). ಈಗ ಊಗೋನಿಯಂನ ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದ ದಟ್ಟವಾದ ಊಪ್ಲಾಸಂ ಹಾಗೂ ಅಂಚಿನ ಪೆರಿಪ್ಲಾಸಂಗಳು ಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯದ ಕಣಬೀಜ ಹಾಗೂ ಪೆರಿಪ್ಲಾಸಂ ಕಣಬೀಜಗಳು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಊಪ್ಲಾಸಂನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣಬೀಜವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂಡದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕಣಬೀಜವಿರುತ್ತದೆ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ 6–12 ಕಣಬೀಜಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದು ಊಗೋನಿಯಂಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ : ಅಂಡ ರೂಪುಗೊಂಡ ಅನಂತರ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಊಗೋನಿಯಂನ ಊಪ್ಲಾಸಂ ಭಾಗ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಾಪಿಲವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನೊಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 29. ಆ). ಕೂಡಲೆ ಗರ್ಭಾಂಕುರ ನಳಿಕೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನಿಂದ ಊಗೋನಿಯಂ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರ ನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಒಂದೇ ಒಂದು ಗಂಡು ಕಣಬೀಜ ಊಪ್ಲಾಸಂ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 29. ಈ, ಉ) ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರ ನಳಿಕೆಗಳು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಅನಂತರವೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ. ಅ. ಹೈಫಾದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದಿರುವ ಊಗೋನಿಯಂ. ಆ. ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಕಡೆಗೆ ಊಗೋನಿಯಂನ ಒಂದು ಗ್ರಹಿಕಾ ಪ್ರದೇಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು. ಇ. ಸಿ. ಇವಾಲ್ವುಲೈನಲ್ಲಿ (*C. evolvuli*) ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಹಾಗೂ ಊಗೋನಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗಳಾದ ಅನಂತರದ ಸ್ಥಿತಿ. ಈ. ಗರ್ಭಾಂಕುರ ನಳಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಊಗೋನಿಯಂ. ಉ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಕಣಬೀಜಗಳ ಸಂಯೋಗ (ಕೋಶರಸ ಸಂಯೋಗದೊಂದಿಗೆ) ಸೀನೋ ಸೆಂಟ್ರಮ್ ಊಗೋನಿಯಂ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಊ. ಕಣಬೀಜ ಸಂಯೋಗ ಮತ್ತು ಊಸ್ಪೋರ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು. ಋ. ಬಲಿತ ಊಸ್ಪೋರ್

ಯುಗ್ಮ (ಊಸ್ಪೋರ್): ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಊಸ್ಪೋರ್ ಊಗೋನಿಯಂ ಭಿತ್ತಿಯೊಳಗೆ ಅಳ್ಳಕವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 29. ಊ). ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಭಿತ್ತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೊರಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಎಕ್ಸೊಸ್ಪೋರ್ ಎಂತಲೂ, ಒಳ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಎಂಡೋಸ್ಪೋರ್ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೊರಭಿತ್ತಿ ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದು ಮುಳ್ಳಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಭಿತ್ತಿ ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 29. ಋ).

ಊಸ್ಪೋರ್‌ನ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಕಣಬೀಜ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. 32 ಕಣಬೀಜಗಳಾಗುವವರೆಗೂ ಈ ವಿಭಜನೆಗಳು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತವೆ. ಇದಾದ ಅನಂತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಅನನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಕಳೆಯುವ ತನಕ ಊಸ್ಪೋರ್ ವಿಶ್ರಾಂತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಡುವೆ ಆಶ್ರಯದಾತನ ಅಂಗಾಂಗಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗಿ, ಛಿನ್ನಛಿನ್ನಗೊಂಡು ಊಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಿಸ್ಟೋಪಸ್ ಕ್ಯಾಂಡಿಡಸ್ (*Cystopus candidus*) ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ನಡೆದ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇತರ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ವಿಭಜನೆಯೆ ಆ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ.



ಅ ಆ ಇ ಈ

ಚಿತ್ರ 30. ಅ–ಇ. ಊಸ್ಪೋರ್ ಭಿತ್ತಿ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಜೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿರುವ ವೆಸಿಕಲ್ ಈಚೆಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವುದು. ಈ. ಸಿಸ್ಟೋಪಸ್ ಇವಾಲ್ವುಲೈನಲ್ಲಿ (*Cystopus evolvuli*) ಪಾರ್ಥೆನೋಜೆನಿಟಿಕ್ ರೀತಿಯ ಊಸ್ಪೋರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ (ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ಗರ್ಭಾಂಕುರ ನಳಿಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೆ ಊಸ್ಪೋರ್ ಭಿತ್ತಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

ಮೊಳೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗಳಾಗಿ ಊಸ್ಪೋರ್‌ನ ಜೀವರಸ ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಭಿತ್ತಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಳಭಿತ್ತಿ ಒಂದು ತೆಳು ವೆಸಿಕಲ್ (vescicle) ರೂಪ ದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇದರೊಳಕ್ಕೆ ಸ್ಪೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವೆಸಿಕಲ್ ಕೂಡಲೆ ಕರಗಿಹೋಗಿ ಎರಡು ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಸ್ಪೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಡಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇವು ಹೊಸ ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸಬಲ್ಲವು (ಚಿತ್ರ 30. ಅ–ಇ). ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಇಲ್ಲದೆಯೆ ಊಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಪಾರ್ಥೆನೋಜೆನಿಟಿಕ್ (parthenogenetic) ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ (ತಿರುಮಲಾ ಚಾರ್ 1949). ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರ ನಳಿಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನವೆ ಊಸ್ಪೋರ್ ಭಿತ್ತಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 30. ಈ).

೧೦. ವಿಭಾಗ : ಯೂಮೈಕೋಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಫೈಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್

ಉಪವರ್ಗ : ಬೈಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲೇಟೆ

ಆರ್ಡರ್ : ಪೆರನೋಸ್ಪೊರೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಪೈಥಿಯೇಸಿ

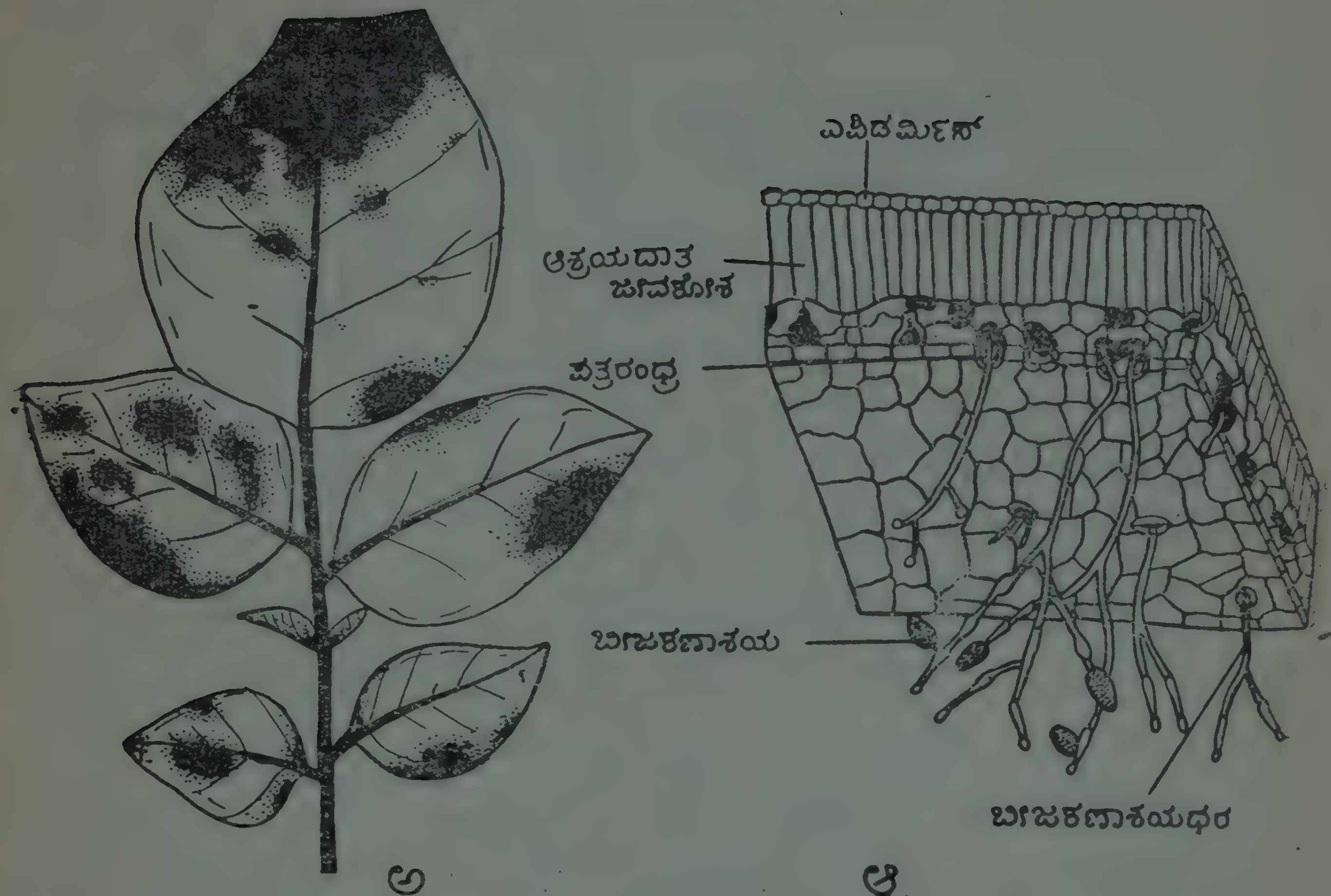
ಜಾತಿ : ಫೈಟಾಫ್ತರ (*Phytopthora*)

ಫೈಟಾಫ್ತರ ಜಾತಿ 1876ರಲ್ಲಿ ಡಿಬ್ಯಾರಿಯಿಂದ ಸಂಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಈ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 75 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ (Water-house, 1956). ಫೈಟಾಫ್ತರ ಇದೇ ಕುಟುಂಬದ ಮತ್ತೊಂದು ಜಾತಿಯಾದ ಪೈತಿಯಮ್‌ಗೆ (*Pythium*) ಬಹು ಸಾಮ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಫಿಟ್ಸ್‌ಪ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ (Fitzpatrick, 1930) ಇವೆರಡನ್ನು ಒಂದೇ ಜಾತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು. ಇವೆರಡೂ ಜಾತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಬಹುಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಫೈಟಾಫ್ತರದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಜ ಕಣಾಶಯದಲ್ಲಿಯೆ ಸ್ಪೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೊಳೆತಿನಿ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ತ ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದಕೂಡಲೆ ಅವು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಬಲ್ಲವು. ಅಂತೆಯೆ ಅನೇಕ ಪರಾವಲಂಬಿ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಬೆಳೆಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಫೈಟಾಫ್ತರ ಜಾತಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಅಪಾಯ ಕಾರಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ತರಿಸಬಲ್ಲವು. ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ಲೇಟ್‌ಬ್ಲೈಟ್ ಕಾಯಿಲೆ, ಫೈಟಾ ಫ್ತರ ಇನ್ಫೆಸ್ಟಾನ್ಸ್ (*Phytopthora infestans*) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಸವೆ ದಂಟಿನ ಬ್ಲೈಟ್‌ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಫೈ. ಕೊಲೊಕೇಸಿಯೆ (*P. colocasiae*). ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಫೈಟಾಫ್ತರ ಅರಕೆ (*P. aracae*) ಅಡಿಕೆ ಮರದ ಕೊಳೆರೋಗ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣ. ಫೈಟಾಫ್ತರ ಇನ್ಫೆಸ್ಟಾನ್ಸ್ ಟೊಮೆಟೊ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಬರುವ ಬ್ಲೈಟ್ ಕಾಯಿಲೆಗೂ ಕಾರಣ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಈ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಥಮವಾಗಿ 1845ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾ ಯಿತು. ಅದರ ಪೂರ್ಣವಿವರಣೆ 1876ರಲ್ಲಿ ಡಿಬ್ಯಾರಿರವರಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು.

ದೇಹರಚನೆ : ಸಸ್ಯದೇಹ ಮೈಸೀಲಿಯಂನಿಂದ ಆಗಿದೆ. ವಾರ್ಧಿಕಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳಿಲ್ಲದ ಹೈಫಾಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೈಫಾ ಗಳು ಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳ ಒಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಅನಶೇಷಸ್ಥಿತಿಯ ಹೀರುಬೇರುಗಳನ್ನು (haustoria) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡು ತ್ತವೆ. ಹೈಫಾಗಳು 4-8 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜ ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಹೈಫಾಗಳ ಹೀರುಬೇರುಗಳು ಆಶ್ರಯದಾತನ ಜೀವಕೋಶ ಗಳಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಗಿಡದ ಲೇಟ್ ಬ್ಲೈಟ್‌ಕಾಯಿಲೆ ಬರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು ಹೂ ಬಿಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ. ರೋಗಬಂದ ಪ್ರಥಮ ಕುರುಹು ಎಂದರೆ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳ ತುದಿ ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಚ್ಚೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವು. (ಚಿತ್ರ 31.ಅ) ಕ್ರಮೇಣ ಈ ಮಚ್ಚೆಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿ ಎಲೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಹಬ್ಬಿ ಎಲೆಗಳ ತೊಟ್ಟಿನಮೂಲಕ ಕಾಂಡಕ್ಕೂ ಮತ್ತಿತರ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಹರಡಿ ಇಡೀ ಸಸ್ಯವೆ ಕೊಳೆತು ಸತ್ತು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೆಚ್ಚಗಿನ ತೇವಭರಿತ ವಾಯುಗುಣ, ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಮಳೆಬೀಳುತ್ತಿರುವಿಕೆ, ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಿಮ ಅಥವಾ ಇಬ್ಬನಿ ಮತ್ತು ದಿನದ ಖರತ್ವ 22-23°C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗದಿರುವುದು ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಕಾಯಿಲೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಹರಡಲು ವಿಶೇಷ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 31. ಅ. ಫೈಟಾಫ್ತರ ಇನ್ಫೆಸ್ಟಾನ್ಸ್ (*P. infestans*) ನಿಂದ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಎಲೆಯಲ್ಲುಂಟಾಗಿರುವ ಲೇಟ್‌ಬ್ಲೈಟ್ ಕಾಯಿಲೆ.
ಆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳು ಎಲೆಯ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದಿರುವುದು

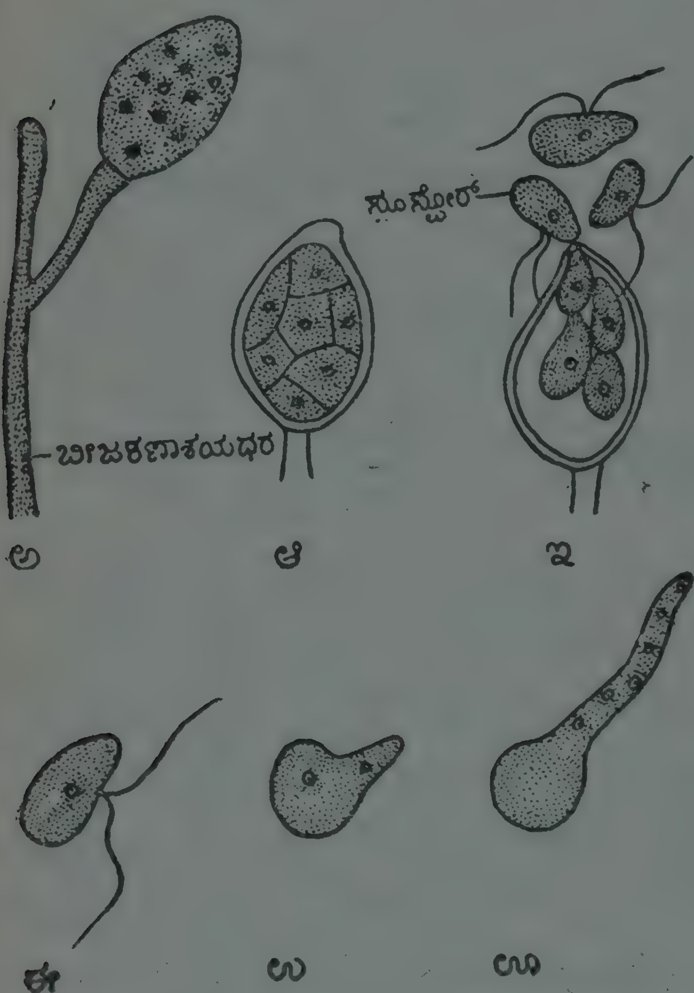
ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಕವಲೊಡೆದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಯುವ್ಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಹೈಫಾಗಳಾದ ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳಿಂದ (sporangiophores) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ತೇವ ಪೂರಿತ ವಾತಾವರಣವಿರುವಾಗ ಒಳ ಮೈಸೀಲಿಯಂನಿಂದ ಮೂಡಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕವೊ ಅಥವಾ ತಳಭಾಗದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಆಚೆಗೆ ಬರುವುದರ ಮೂಲಕವೊ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 31. ಆ). ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಾದರೆ ಅವು ಲೆಂಟಿಸೆಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಗಾಯಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರಬಹುದು. ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರಗಳು ಕವಲೊಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಕವಲು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನಾಕಾರದ ಮತ್ತು ತುದಿಯಲ್ಲಿ

ಒಂದು ಕೊಕ್ಕಿನಂತಹ ಚಾಚಿಕೆಯಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರದ ಕವಲಿನ ತುದಿ ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಈ ಉಬ್ಬಿದ ಭಾಗ ಅನಂತರ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಳೆಯ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳೆಲ್ಲ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಸರಿದು ಹೊಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು.

ಬೀಜಕಣಾಶಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತೊಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಮಳೆಹನಿಗಳು ಈ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಬೇರೆ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಹರಡಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಕೆಲವು ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಹೋಗಬಹುದು. ಆರೋಗ್ಯಪೂರ್ಣ ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಅನಂತರ ಅನುಕೂಲಕರ ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಖರತ್ವಗಳಿದ್ದರೆ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಮೊಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲೆಕ್ಸೊಪೌಲಸ್‌ರವರ (1956) ಪ್ರಕಾರ ಖರತ್ವ 77°F ಇದ್ದರೆ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಮೊಳೆಯುವ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ನೇರವಾಗಿ ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ ಇದ್ದು ಖರತ್ವ 12°C ನಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಝೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 32). ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಒಂದೊಂದೆ ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಮರಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಒಂದೊಂದೂ ಎರಡೆರಡು ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಾಕಾರದ ಝೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ



ಚಿತ್ರ 32. ಅ–ಇ. ಝೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು.
ಈ–ಊ. ಝೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ

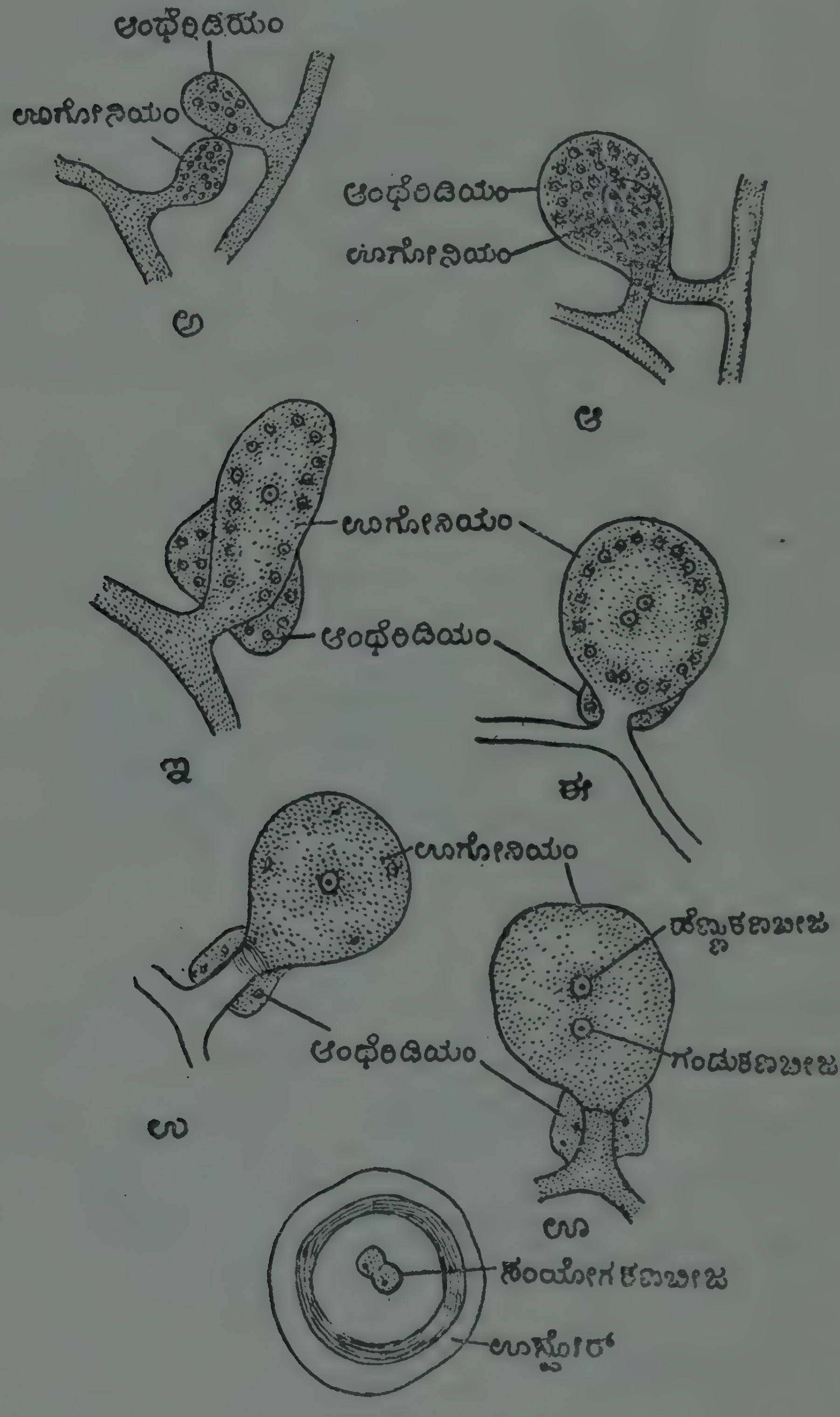
ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.ತುದಿಯ ಕೊಕ್ಕಿನಂತಹಭಾಗಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಸ್ಪೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಹೊರಬಿಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 32. ಇ). ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಅಂಶವೆಂದರೇ ಯಾವ ರೀತಿಯ ವೆಸಿಕಲ್‌ಕೂಡ ಇಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊರಬಂದ ಸ್ಪೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದು ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ 1–3 ಮೊಳೆಯುವ ನಳಿಕೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕವೊ ಅಥವಾ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಛೇದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕವೊ ಎಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಫೈಟಾಫ್ತರ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಪೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿರುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣ ವಿಶೇಷ. ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ (24°Cನ ವರೆಗೆ) ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಕೊನಿಡಿಯಂನಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ನೇರವಾಗಿ ಮೊಳೆತು ಮೊಳೆಯುವ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಎಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಫೈ. ಇನ್ಫೆಸ್ಟಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಪ್ರಥಮ ಬೆಳೆ ಹೊರಬರಬೇಕಾದರೆ 5–6 ದಿವಸಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಬೆಳೆಯು ಒಂದೇ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನಿರ್ಲಿಂಗ ಪೀಳಿಗೆಗಳಾಗಿ ಕಾಯಿಲೆ ಬಹು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಿಂದ ಇಡೀ ಬೆಳೆಯನ್ನೆ ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಂತೂ ಮೊಳೆತ ಅನಂತರ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಕೀಳುವ ಹೊತ್ತಿಗೊ ಅಥವಾ ಕಿತ್ತನಂತರ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲೊ ಕೊಳೆಯಿಸಿ ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತವೆ.

1954ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಿಸ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲೆಗ್ಲಿ (Priston & Gallegly) ಮೊಳೆಯುವ ನಳಿಕೆ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಮೂಲಕ ಎಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಒತ್ತುವ ಅಂಗ **ಅಪ್ರಸೋರಿಯಂ** ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಂಗದಿಂದ ಒಂದು ಬೆಣೆಯಂತಹ ಚಾಚಿಕೆ ಮೂಡಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಛೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಆಶ್ರಯದಾತನನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

1911 ರಲ್ಲೆ ಕ್ಲಿಂಟನ್ (Clinton) ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟನು. ಅದು ಊಗ್ಯಾಮಸ್ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಂಗ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಂಗ ಊಗೋನಿಯಂ

ಗಳಾಗಿವೆ. ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 33. ಅ). ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಈ ಪರಾವಲಂಬಿ ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಮೂಡುವುದು ಬಹು ಅಪರೂಪ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೃತಕ ಸಂವರ್ಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಫೈಟಾಫ್ತರ ಇನ್ಫೆಸ್ಟಾನ್ಸ್ ಹೆಟಿರೋಥ್ಯಾಲಿಕ್



ಚಿತ್ರ 33. ಅ-ಋ ಫೈಟಾಫ್ತರ ಪ್ರಭೇದವೊಂದರಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ

(heterothallic) ಮಾದರಿಯದು. ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ಸಂಯೋಗಿ ಮಾದರಿಗಳ ವೈಸೀಲಿಯಂಗಳು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಲಿಗಾಂಗಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ.

ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ : ಒಂದು ಸಂಯೋಗಿ ಮಾದರಿಯ ಚಿಕ್ಕ ಪಾರ್ಶ್ವ ಹೈಫಾವೊಂದರ ಗುಂಡಗಿನ ಉಬ್ಬುವಿಕೆಯಂತೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಊಗೋನಿಯಂಗಿಂತ ಮೊದಲು ಅದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿ ರಸಧಾನಿಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಭಿತ್ತಿ ಬಹು ತೆಳು ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಥವಾ 2 ಕಣಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತನ್ನ ತೊಟ್ಟನಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಅಡ್ಡ ಭಿತ್ತಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಡ ವುದಿಲ್ಲ. ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಊಗೋನಿಯಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಲಿಕೆಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸುತ್ತಿಗೆಯ ತಲೆಯಂತಹ ಆಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 33 ಅ, ಇ).

ಊಗೋನಿಯಂ : ಊಗೋನಿಯಂ ವಿರುದ್ಧ ಸಂಯೋಗಿ ಮಾದರಿಯ ಪಾರ್ಶ್ವ ಹೈಫಾವೊಂದರಿಂದ ಉದಯಿಸುತ್ತದೆ. ವಿರುದ್ಧ ಸಂಯೋಗಿ ಮಾದರಿಗಳ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಹಾಗೂ ಊಗೋನಿಯಂ ಹೈಫಾಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದರಕಡೆಗೊಂದು ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಊಗೋನಿಯಂ ಕವಲಿನ ತುದಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಆಂಥೆ-ರಿಡಿಯಂನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದು ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಕೋಶದ ಮೂಲಕವೆ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸಿ ಪಿಯರ್ ಹಣ್ಣಿನ ಆಕಾರ ಅಥವಾ ಗೋಳಾಕಾರಕ್ಕೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ **ಊಗೋನಿಯಂ** (ಚಿತ್ರ 33. ಆ). ಊಗೋನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಣ ಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅದು ಅದರ ವೃಂತದಿಂದ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸ ಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಆಲಿಕೆಯಾಕಾರದ ತಳಭಾಗ ಈಗ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನೊಳಗೆಇರು ತ್ತದೆ. ಈಗ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಒಂದು ಆಲಿಕೆಯಾಕಾರದ ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಊಗೋನಿಯಂ ವೃಂತದ ಮೇಲೆ ತಳಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 33. ಉ, ಊ). ಈ ಬಗೆಯ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂಅನ್ನು **ಆಂಫಿಗೈನಸ್** (Amphigynous) ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಊಗೋನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಮಧ್ಯದ ಊಪ್ಲಾಸಂ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಅಂಚಿನ ಪೆರಿಪ್ಲಾಸಂಗಳು ಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 33. ಇ). ಮಧ್ಯದ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಕ್ಷೀಣಿಸಿಹೋಗಿ ನಶಿಸುತ್ತದೆ. ಉಳಿದದ್ದು ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಪೆರಿಪ್ಲಾಸಂನ ಕಣಬೀಜಗಳು ಕೊನೆಗೆ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಈ ನಡುವೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳೂ ಕೂಡ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು 12 ರಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗಂಡು ಕಣಬೀಜವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮತ್ತೆಲ್ಲವೂ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ : ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನೊಳಗೆ ಊಗೋನಿಯಂ ಭಿತ್ತಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ವೀಕರಣಾ ಪ್ರದೇಶ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದರ ಭಿತ್ತಿ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಗರ್ಭಾಂಕುರನಳಿಕೆಯನ್ನು ನುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೆರಿಪ್ಲಾಸಂ ಅನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಊಪ್ಲಾಸಂ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದರ ತುದಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೋಶರಸದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶರಸಗಳ ಮಿಳನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಂಡ ಅಂಡ ತನ್ನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ರವಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯುಗ್ಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಕಣಬೀಜಗಳ ಸಂಯೋಗ ಯುಗ್ಮ ಬಲಿಯುತ್ತಿರುವಂತೆಯೆ ಬಹುಕಾಲದ ಅನಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಯುಗ್ಮಮೊಳೆಯುವಿಕೆ : ಯುಗ್ಮ ಮೊಳೆಯುದವುನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗಮನಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೊಳೆಯುವ ನಳಿಕೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ನಳಿಕೆಯತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಸ್ಯೂಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು. ಬೀಜಕಣಾಶಯ ನೇರವಾಗಿ ಮೊಳೆತ ಬಗೆಗೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಫೈಟಾಫ್ಥರ ಇನ್ಫೆಸ್ಟಾನ್ಸ್ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ಲೇಟ್‌ಬ್ಲೈಟ್ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕಾಯಿಲೆ ಉಗ್ರರೂಪತಾಳಿದಾಗ ಇಡೀ ಬೆಳೆಯನ್ನೆ ನಾಶಮಾಡಬಹುದು. ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯೆ ಮುಖ್ಯ ಬೆಳೆಯಾಗಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಹಿಂದಿನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾಮಗಳನ್ನು ತರಿಸಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಇದಕ್ಕೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ 1845–46ರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ಕ್ಷಾಮ. ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದ 50 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್‌ಗಳ ನಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲದೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರು ಅಸುನೀಗಿದರು. ಕೆಲವರಂತೂ ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ವಲಸೆಹೋದರು.

೧೧. ವರ್ಗ : ಆಸ್ಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್

ಉಪವರ್ಗ : ಪ್ರೋಟೊ ಆಸ್ಕೋಮೈಸೀಟಿ

ಆರ್ಡರ್ : ಎಂಡೋಮೈಸಿಟೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಸೆಖರೋ ಮೈಸಿಟೇಸಿ

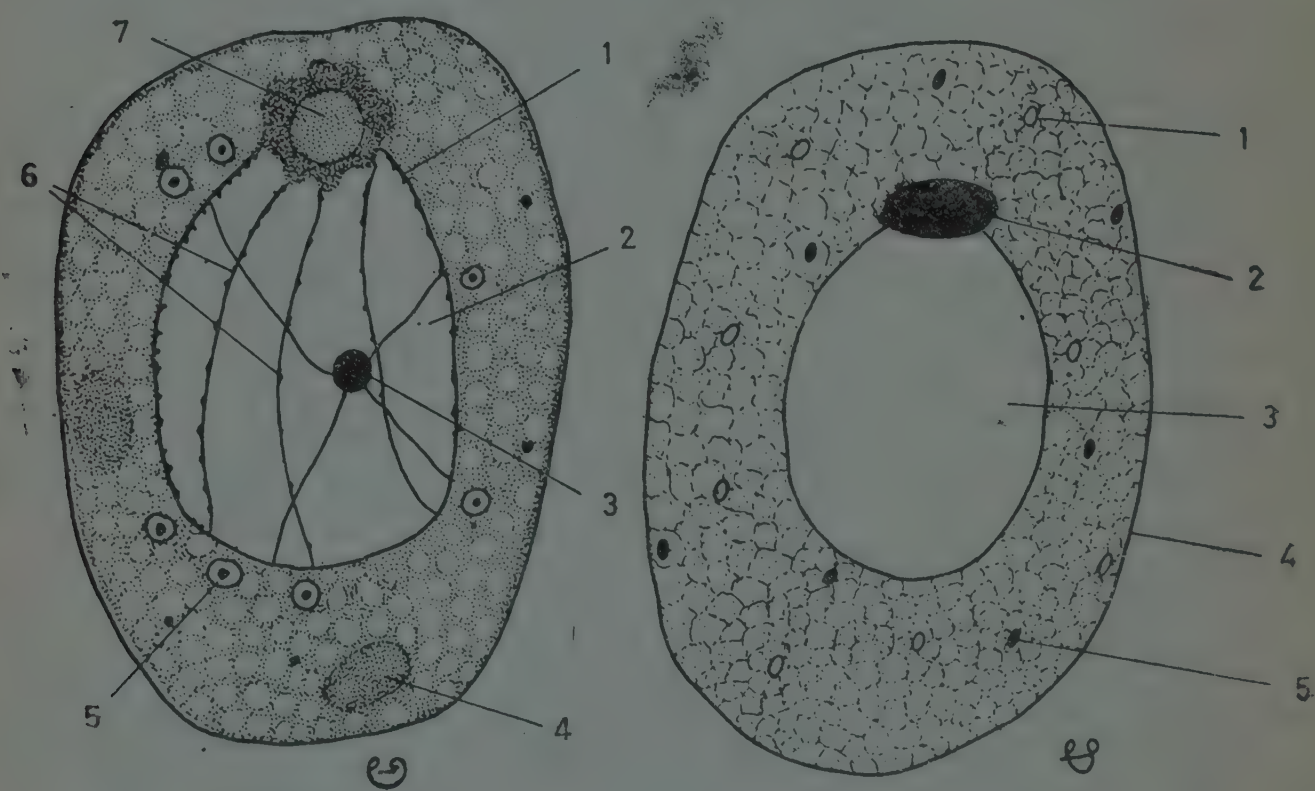
ಜಾತಿ : **ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು** (Yeasts)

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 10ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು 100 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ. '**ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು**' (*Yeasts*) ಎಂಬುದು ಈ ಕುಟುಂಬದ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರಾಗಿದೆ. ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ (*Sacchoromyces*), ಸೈಜೋಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ (*Schizosaccharomyces*), ಹ್ಯಾನ್ಸಿನುಲ (*Hansenula*), ನೆಮಟೋಸ್ಪೊರ (*Nematosphora*) ಮುಂತಾದುವು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಈಸ್ಟ್‌ಜಾತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ನೆಲದಲ್ಲೂ, ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ತರಕಾರಿಗಳ ಮೇಲೂ, ಹೂಗಳಮೇಲೂ ಅಥವಾ ಹಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೂ ಹೇರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು ಗೋಳಾಕೃತಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅಂಡಾಕೃತಿ ಪಡೆದಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಏಕ ಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು.ಸೆಖರೋ ಮೈಸಿಸ್ ಸರ್ವಿಸಿಯೆ(*Saccharomyces cerevisiae*) ನಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರ 10ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಭಿತ್ತಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ನಂತಹ ಪದಾರ್ಥದಿಂದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಮೊದಲು ವರ್ಣರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದನ್ನೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಅವು ಗಾಜಿನಂತೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಗುಂಪುಗಳು ಬೆಳ್ಳಗೊ, ಕೆನೆಯಬಣ್ಣಕ್ಕೊ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೋಶದ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥ ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಆಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಕೋಶದೊಳಗೆ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. (ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ), ಫ್ಯಾಟ್ ಗ್ರಾನ್ಯೂಲ್‌ಗಳು, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲ ಇರುತ್ತವೆ.

ಕೋಶದ ಸರಿಸುಮಾರು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡಹೊಳಪಾದ ಪ್ರದೇಶ ವಿದೆ. ಇದನ್ನು ವ್ಯಾಗರ್ (1910) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂತಲೂ ಇದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿ ರುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕಕಾಯವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್ ಎಂತಲೂ ಹೇಳಿದ್ದರು. ಶ್ರೀನಾಥ್ (1946), ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ (1946,1948); ಪ್ರಹ್ಲಾದರಾವ್ ಮತ್ತು ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ

(1954) ಈ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಆಧಾರಗಳನ್ನಿತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಸರ್ವಿಸಿಯೆ (*Saccharomyces cerevisiae*) ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ ಎರಡು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳನ್ನೂ ಗುರ್ತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಲಿಂಡೆಗ್ರೇನ್ (1949, 1952) ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ರಸಧಾನಿಯಲ್ಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂಬ ವಾದವನ್ನು ಒಪ್ಪಿದರೂ ವ್ಯಾಗರ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್ ಎಂದು ಹೇಳಿರುವ ಕಾಯ ಸೆಂಟ್ರೋಸೋಮ್ (ಚಿತ್ರ 34. ಅ), ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 34 ಅ, ಆ. ಈಸ್ಟ್ ಜೀವಕೋಶದರಚನೆ ಅ. ಆ. ವಿವಿಧನೋಟಗಳು
ಅ. 1. ಕಣಬೀಜ. 2. ಕಣಬೀಜರಸಧಾನಿ. 3. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್. 4. ಗ್ಲೈಕೋಜನ್. 5. ಮೈಟೋಖಾಂಡ್ರಿಯ. 6. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು. 7. ಸೆಂಟ್ರೋಸೋಮ್.
ಆ. 1. ಫ್ಯಾಟ್‌ಗ್ಲಾಬ್ಯೂಲ್. 2. ಕಣಬೀಜ. 3. ರಸಧಾನಿ. 4. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ 5. ಮೈಟೋಖಾಂಡ್ರಿಯ

ಗುಲ್ಲಿಯರ್ ಮುಂಡ್ (1920) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಮಧ್ಯದ ಹೊಳೆಯುವ ಭಾಗ ರಸಧಾನಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಲ್ಲ. ವ್ಯಾಗರ್ ರವರು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರುವ ಮತ್ತು ಲಿಂಡೆಗ್ರೇನ್ ಸೆಂಟ್ರೋಸೋಮ್ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವ ರಚನೆ ನಿಜವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (ಚಿತ್ರ 34 ಆ). ಈ ಹೇಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಹಾರ್ಟ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಲೂ (1954), ವಿಡ್ರಾ ಮತ್ತು ಡಿ ಲಾಮೇಟರ್ (1955) ಮುಂಡ್ಕರ್ (1954) ಮತ್ತು ಗಣೇಶನ್ (1956) ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ

ಪಡೆಯಿತು. ಅಶ್ವತ್ಥನಾರಾಯಣ (1956) ಮತ್ತು ರಾಯನ್ (1956) ಅವರು ಜೀವವಿರುವ ಈಸ್ಟ್‌ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ರಸಧಾನಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರಚನೆಗಳು. ಅವಕ್ಕೆ ತಮ್ಮವೆ ಆದ ಪೊರೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ದೊಡ್ಡರಸಧಾನಿಗೀತ ಭಿನ್ನವಾದುದು. ಅದಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟಪೊರೆ ಇದೆ. ಮೈಟಾಸಿಸ್‌ನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಅದು ಅಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

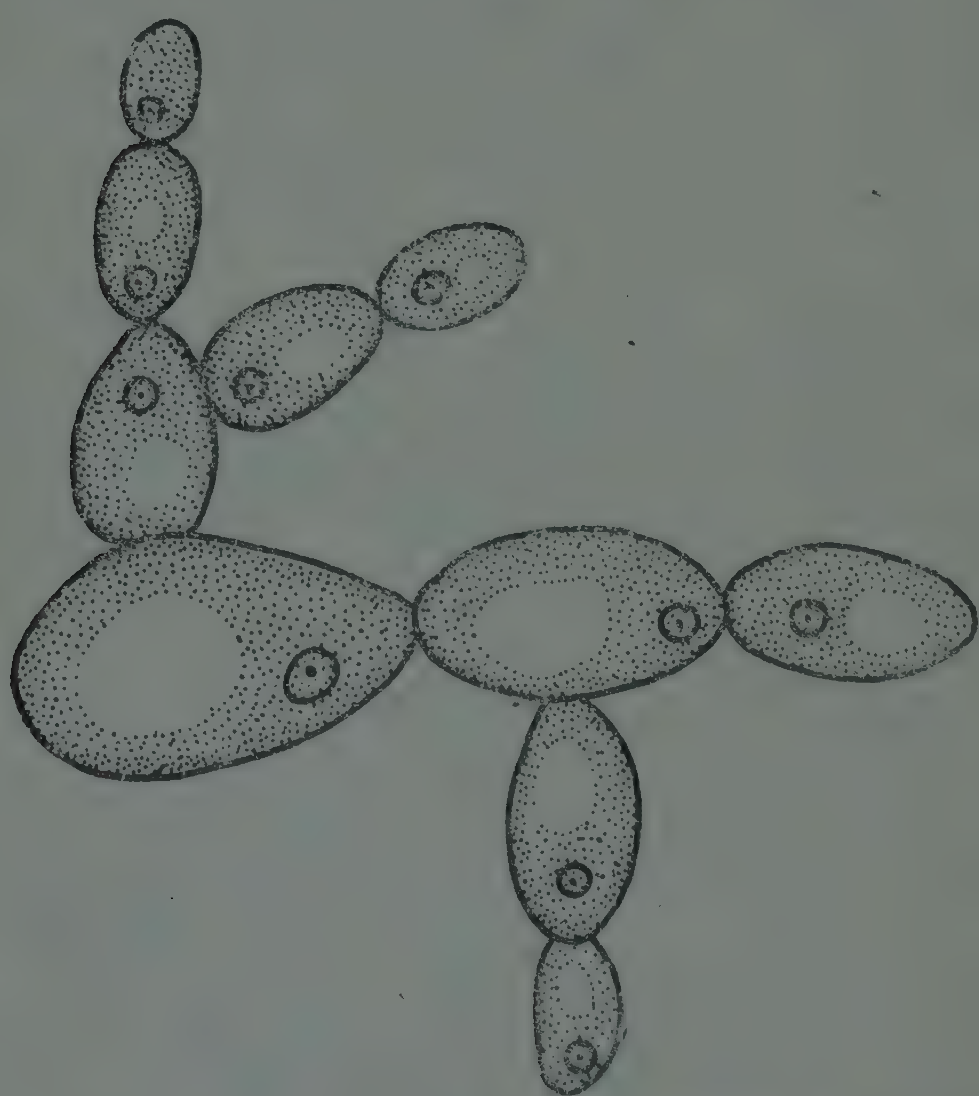
ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡುವಿಧ: 1, ಅಂಕುರಿಸುವ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು (budding yeast) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿ ಕೋಶಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಅಂಕುರಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಹೊಸ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೃಜಿಸುತ್ತವೆ. 2) ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು (fission yeasts). ಇವು ತಾಯಿಕೋಶದಿಂದ ಮರಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.



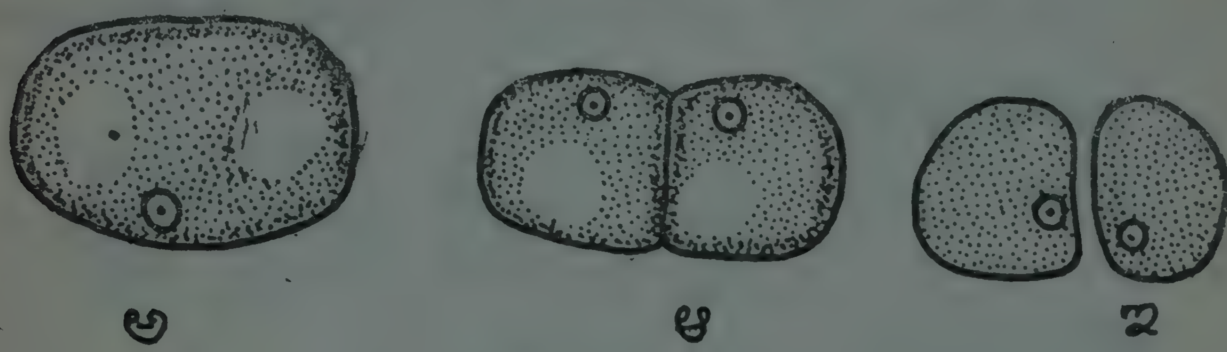
ಚಿತ್ರ 35. ಅ. ಇ. ಅಂಕುರಮೂಡುವಿಕೆ. ಅ. ಅಂಕುರರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಣಬೀಜವಿನ್ನೂ ಇಲ್ಲ. ಆ. ವಿಭಜನೆಯನಂತರ ಕಣಬೀಜ ವಸ್ತು ಅಂಕುರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಇ. ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆ ಮುಗಿದಿದೆ. ಒಂದೊಂದು ಮರಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಕಣಬೀಜವಿದೆ

ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆ: ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅತಿಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮೊಗ್ಗಿನಂತಹ ಅಂಕುರ ತಾಯಿಕೋಶದಿಂದ ಮೊದಲು ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಅದರ ಒಂದು ವಿಭಾಗ ಮರಿಕೋಶಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅಂಕುರ ಉದ್ಭವವಾದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಆರಂಭವಾಗಿ ಕೋಶರಸದ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 35). ಅನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೋಶಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆ ಬಹು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೋಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೇರ್ಪಡುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನವಾದರೂ ಕೋಶಗಳ ಸರಪಣಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬೇರೆ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಕುರಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದಾಗ ಸರಪಣಿಗಳು ಕವಲೊಡೆಯುವುದೂ ಉಂಟು (ಚಿತ್ರ 36).



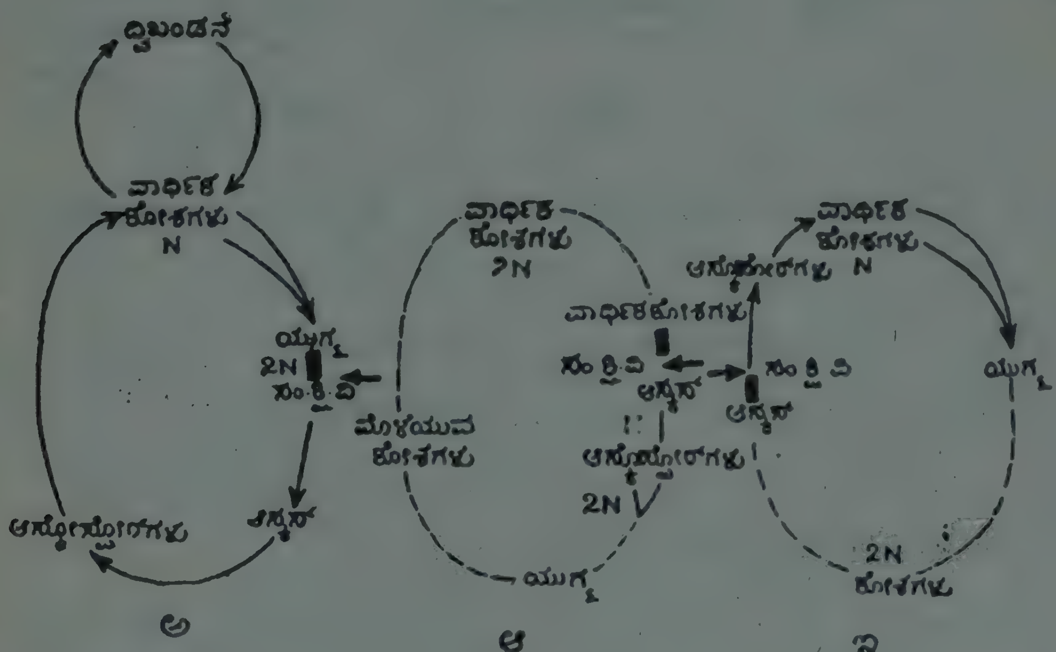
ಚಿತ್ರ 36. ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಸರ್ವಿಸಿಯೆನಲ್ಲಿ (*S. cerevisiae*) ಕೋಶಗಳ ಸರಪಣಿಗಳು

ಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಈಸ್ಟ್ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನು ಕೆಲವರು ಅಡ್ಡ ಭಿತ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತುಗಳಿರುವ ಫಂಜೈಗಳ ಹೈಫಾಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಅನೇಕ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿದಾಗ ಅವು ಮಾದರಿ ಹೈಫಾಗಳಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 37 ದ್ವಿವಿಭಜನೆ

ವಿಭಜನೆ : ಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಕೋಶರಸಗಳು ಎರಡಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ವಿಭಾಗಗೊಂಡ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಭಿತ್ತಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 37). ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕೋಶಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ

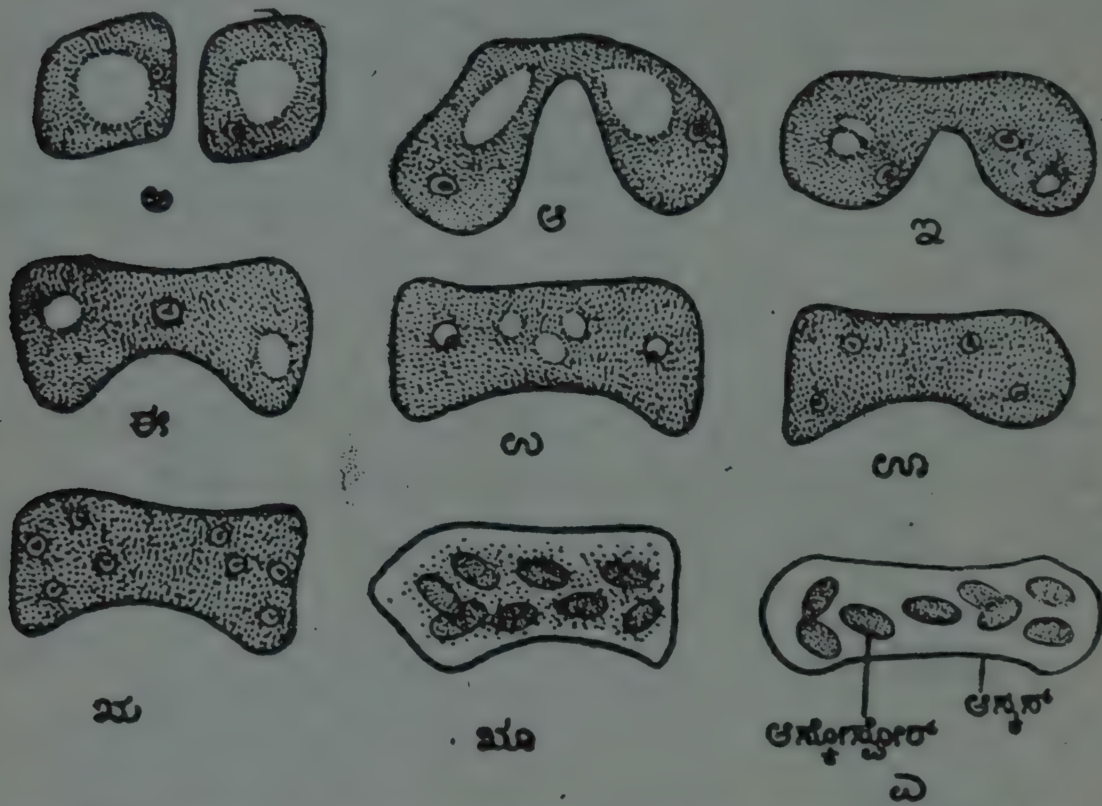


ಚಿತ್ರ 38. ಈಸ್ಟ್‌ನ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಜೀವಚಕ್ರಗಳು. ಅ. ಷೈಸೊ ಸ್ಯಾಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಆಕ್ಟೋಸ್ಪೋರಸ್ (*Schizosaccharomyces octosporus*)ನ ಹ್ಯಾಪ್ಲೋ ಬಯಾಂಟಿಕ್ ರೀತಿ. ಆ. ಸ್ಯಾಖರೋಮೈಕೋಡಿಸ್ ಲುಡ್ವಿಗಿ (*Saccharomycodes ludwigi*)ಯ ಡಿಪ್ಲೊಬಯಾಂಟಿಕ್ ರೀತಿ. ಇ. ಸ್ಯಾಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಸರ್ವಿಸಿಯೆಯಲ್ಲಿ(*Saccharomvces cerevisiae*) ಹ್ಯಾಪ್ಲೋ ಡಿಪ್ಲೋಬಯಾಂಟಿಕ್ ರೀತಿ.

ಹಾಗೆಯೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ವಿಭಜನೆ ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೂಡಲೆ ಬೇರ್ಪಡಬಹುದು.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ದೊರಕದಿದ್ದಾಗ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು ಹೋಮೊಥ್ಯಾಲಿಕ್ ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ



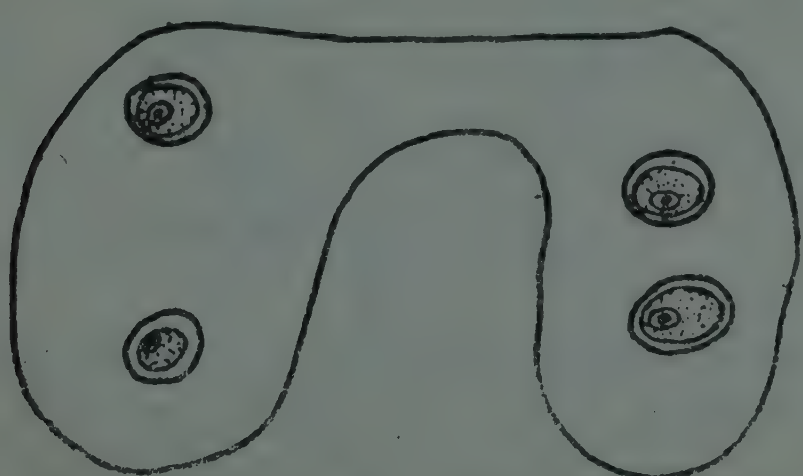
ಚಿತ್ರ 39. ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ. ಶೈಸೊ ಸ್ಯಾಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಆಕ್ಟೋಸ್ಪೋರಸ್‌ನ (*Schizosaccharomyces octosporus*) ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು. ಅ–ಇ. ಏಕಗುಣಿತ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗಕ್ರಿಯೆ. ಈ. ಕಣಬೀಜ ಸಂಯೋಗ. ಉ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಿಂದಾದ ಎರಡು ಏಕಗುಣಿತ ಕಣಬೀಜಗಳು. ಊ–ಋ. ಎಂಟು ಏಕಗುಣಿತ ಕಣಬೀಜಗಳು ಋೂ. ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು. ಎ. ಎಂಟು ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಬಲಿತ ಆಸ್ಕಸ್.

ಹೆಟರೊಥ್ಯಾಲಿಕ್ ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು (ಲಿಂಡೆಗ್ರೆನ್ ಮತ್ತು ಲಿಂಡೆಗ್ರೆನ್ 1943 ಅಹಮದ್ 1953). ಜೀವಚಕ್ರದ ಯಾವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಆಗಬಹುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಭಿನ್ನತೆ ಇದ್ದರೂ ಎರಡು ಏಕಗುಣಿತ ಕೋಶಗಳ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಇಲ್ಲಿ ಸರಳ ರೀತಿಯದು. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿವಿಧರೀತಿಯ ಜೀವ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 38). ಪ್ರತಿ ರೀತಿಯ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲೂ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1 ಹ್ಯಾಪ್ಲೋಬಯಾಂಟಿಕ್ ರೀತಿ : (ಉದಾ. ಷೈಸೋಸೆಖರೊಮೈಸಿಸ್ ಆಕ್ಟೋಸ್ಪೋರಸ್). ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗುಂಡಗಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವ ಕೋಶಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆಬಂದು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಭಿಮುಖವಾಗುವ ಈ ಎರಡು ಕೋಶಗಳೂ ಕೊಕ್ಕಿನಂತಹ ಮೂತಿಗಳನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.ಇವೆರಡು ಮೂತಿಗಳೂ ಸೇರಿ ಸಂಭೋಗಸೇತು (conjugation bridge)ಆಗುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದಭಿತ್ತಿ ಕರಗಿದ ಕೂಡಲೆ ಎರಡೂ ಕೋಶಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಸೇತುವಿಗೆ ಚಲಿಸಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಯುಗ್ಮದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ (ವಿಡ್ರಾ ಮತ್ತು ಡಿಲಾಮೇಟರ್ 1955) ನಾಲ್ಕು ಕ್ರೊಮೋಸೋಮುಗಳಿರುವ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ39); ಮತ್ತು ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಎಂಟು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಂಭೋಗಸೇತು ಅಗಲವಾಗಿ ಒಂದು ಬ್ಯಾರಲ್ ಆಕಾರದ ರಚನೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈಗ ಇದನ್ನು ಆಸ್ಕಸ್ (ascus) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂಟು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಎಂಟು ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ39. ಋ-ಎ). ಕ್ರಮೇಣ ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಕಸ್ ಒಡೆದುಕೊಂಡ ಅನಂತರ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಷೈಸೋಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಆಕ್ಟೋಸ್ಪೋರಸ್ ಒಂದು ಹೋಮೊಥ್ಯಾಲಿಕ್ ಪ್ರಭೇದ. ಇಲ್ಲಿ ಏಕ ಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಬಹುವ್ಯಾಪಕವಾಗಿದ್ದು ದ್ವಿಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಯುಗ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

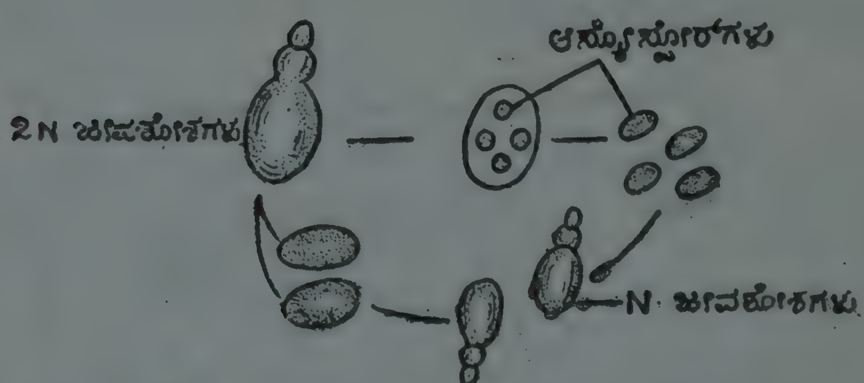
ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಜೈಗೋಸೆಖರೊಮೈಸಿಸ್ ಬಾರ್ಕರಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 40).



ಚಿತ್ರ 40. ಜೈಗೋಸೆಖರೊಮೈಸಿಸ್ ಬಾರ್ಕರಿ ನಾಲ್ಕು ಆಸ್ಕೊಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು

2. ಡಿಪ್ಲೋಬಯಾಂಟಿಕ್ ರೀತಿ: ಸೆಖರೋಮೈಕೊಡಿಸ್ ಲುಡ್ವಿಜಿ (*Saccharomycodes ludwigi*) ಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಚಕ್ರವಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ದ್ವಿಗುಣಿತ ರೀತಿಯುವಾಗಿದ್ದು ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿಗುಣಿತ ಕೋಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಅಂಕುರಗಳೆ ದೊಡ್ಡವಾಗಿ ಆಸ್ಕೈ (asci) ಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಕಸ್‌ನೊಳಗಿರುವ ದ್ವಿಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ನಾಲ್ಕು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲ್ಕೂ ನಾಲ್ಕು ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಕೂಡಲೆ ಇವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿ, ಜೊತೆಗೂಡಿ ಆಸ್ಕಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೆ ಸಂಭೋಗಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಉಂಟಾದ ದ್ವಿಗುಣಿತಕೋಶಗಳು ನಳಿಕೆಯಂತಹ ಹೊರರಚನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮೊಳೆತು ಆಸ್ಕಸ್‌ನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಮರಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

3. ಹಾಪ್ಲೋಡಿಪ್ಲೋಬಯಾಂಟಿಕ್ ರೀತಿ (ಉದಾ. ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಸರ್ವಿಸಿಯೇ) ಇಲ್ಲಿ ಏಕಗುಣಿತ ಹಾಗೂ ದ್ವಿಗುಣಿತಸ್ಥಿತಿಗಳೆರಡೂ ಹೆಚ್ಚಿನಕಾಲದವಾಗಿವೆ. ಎರಡು ವಿವಿಧ ಸ್ಟ್ರೇನ್‌ಗಳ (strains) ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಯೋಗವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಯುಗ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶದಂತೆಯೆ ಜೀವಿಸಿ ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಕೋಶಗಳು ಆಸ್ಕಸ್‌ಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ನಾಲ್ಕು ಆಸ್ಕೊಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೊರಬಂದ ಅನಂತರ ಏಕಗುಣಿತ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 38.ಇ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 41).



ಚಿತ್ರ 41. ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಸರ್ವಿಸಿಯೆ (*S. cerevesiae*) ಲಿಂಗಚಕ್ರ

ಸಂತಾನ ರಚನೆಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಅನಿಶ್ಚಯತೆಗಳು ಈಸ್ಟ್‌ಗಳ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದುದಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಚಕ್ರದ ಪ್ರಧಾನ ಸ್ಥಿತಿ ವಾರ್ಧಿಕರೀತಿ ಕೋಶಗಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಎಸ್ಪೋರಸ್‌ನಲ್ಲಿ (*Saccharomyces asporus*) ಸಂಭೋಗಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದರೂ ಅದು ಫಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಶರ್ಕರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹುಳಿಹಿಡಿಸಿ ಹುದುಗೆಬ್ಬಿಸಿ ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಗುಣ ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು ವಿಶೇಷ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯಪಡೆದಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಜೈಮೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವ. ಬೇಕರಿಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಸಾರಾಯಿ ತಯಾರಿಕಾ ಗೃಹಗಳಲ್ಲೂ ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಸರವೀಸಿಯೆ ಎಂಬ ಈಸ್ಟನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾರಾಯಿತಯಾರಕರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು (top yeasts) ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು (bottom yeasts)ಎಂಬ ಎರಡು ರೀತಿಯವಿರುತ್ತವೆ.ವೈನ್‌ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರಾಕ್ಷಿಹಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಸೆಖರೋಮೈಸಿಸ್ ಎಲಿಪ್ಸಾಡಿಯಸ್ (*Saccharomyces ellipsoideus*) ಎಂಬ ಈಸ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈಸ್ಟ್‌ಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಬೀರ್, ರಂ, ಏಲ್, ವಿಸ್ಕಿ ಮುಂತಾದ ಮಾದಕ ಪಾನೀಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

'ಬಿ 'ಗುಂಪಿನವೆ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆರ್ಥಿಕ ಮೌಲ್ಯವಿದೆ.

ಕೆಲವು ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಬ್ಲಾಸ್ಟೋಮೈಕಾಸಿಸ್, ಟೋರುಲೋಸಿಸ್ ಮುಂತಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಟೊಮೆಟೊ ಮುಂತಾದ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಂತೆ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕಾಯಿಲೆ ಬರಿಸುತ್ತವೆ.

೧೨. ಉಪವರ್ಗ : ಯೂಆಸ್ಕೋಮೈಸೀಟೆ

ಆರ್ಡರ್ : ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಆಸ್ಪರ್ಜಿಲ್ಲೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ (*Penicillium*)

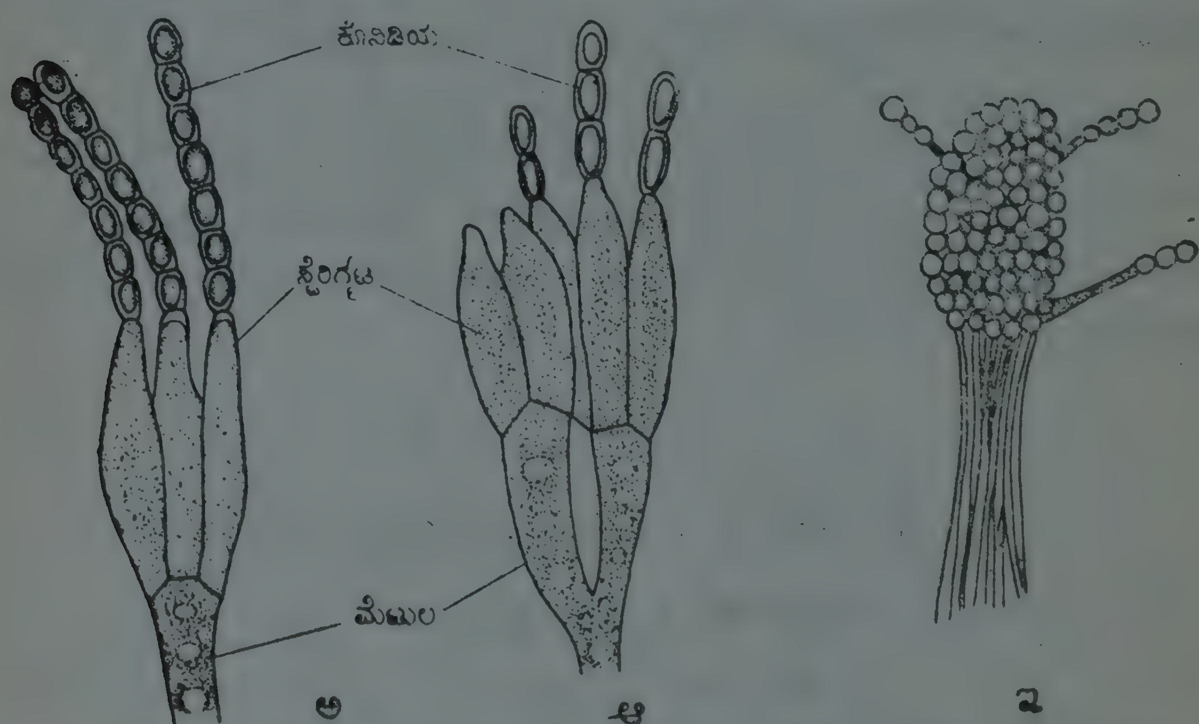
ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಹಸಿರು ಬೂಸರು (green mold) ಅಥವಾ ನೀಲಿ ಬೂಸರು (blue mold) ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ

ವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯುವಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಣ್ಣುಗಳು (ನಿಂಬೆ ಮತ್ತು ಕಿತ್ತಳೆ), ಚರ್ಮ ಹಾಗೂ ತರಕಾರಿಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಅದು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಕವಲೊಡೆಯುವ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಹೈಫಾಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಹೈಫಾಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಹೈಫಾಗಳು ಹೊರ ಬಂದು ನೇರವಾಗಿ ಬೆಳೆದು **ಕೊನಿಡಿಯೋಫೋರ್** (Conidiophore) ಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಎರಡು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಮೆಟುಲೆ (metulae) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸರಿಸುಮಾರು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಮೆಟುಲೆಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟ (Sterigmata) ಅಥವಾ ಫಿಯಲಿಡ್‌ಗಳ (Phialids) ಗೊಂಚಲು ಇರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 42. ಅ–ಇ). ಈ ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟಗಳು ದೊಡ್ಡ ಸರಪಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನಿಡಿಯಗಳನ್ನು (Conidia) ಬಿಡುತ್ತವೆ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊನಿಡಿಯೋಫೋರ್‌ನ ಅಗ್ರಭಾಗ ಅವರ ಕವಲುಗಳು, ಮೆಟುಲೆ, ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟ ಮತ್ತು ಕೊನಿಡಿಯ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿ ಪೊರಕೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಪೆನಿಸಿಲಸ್ (Penicillus) ಎಂದು



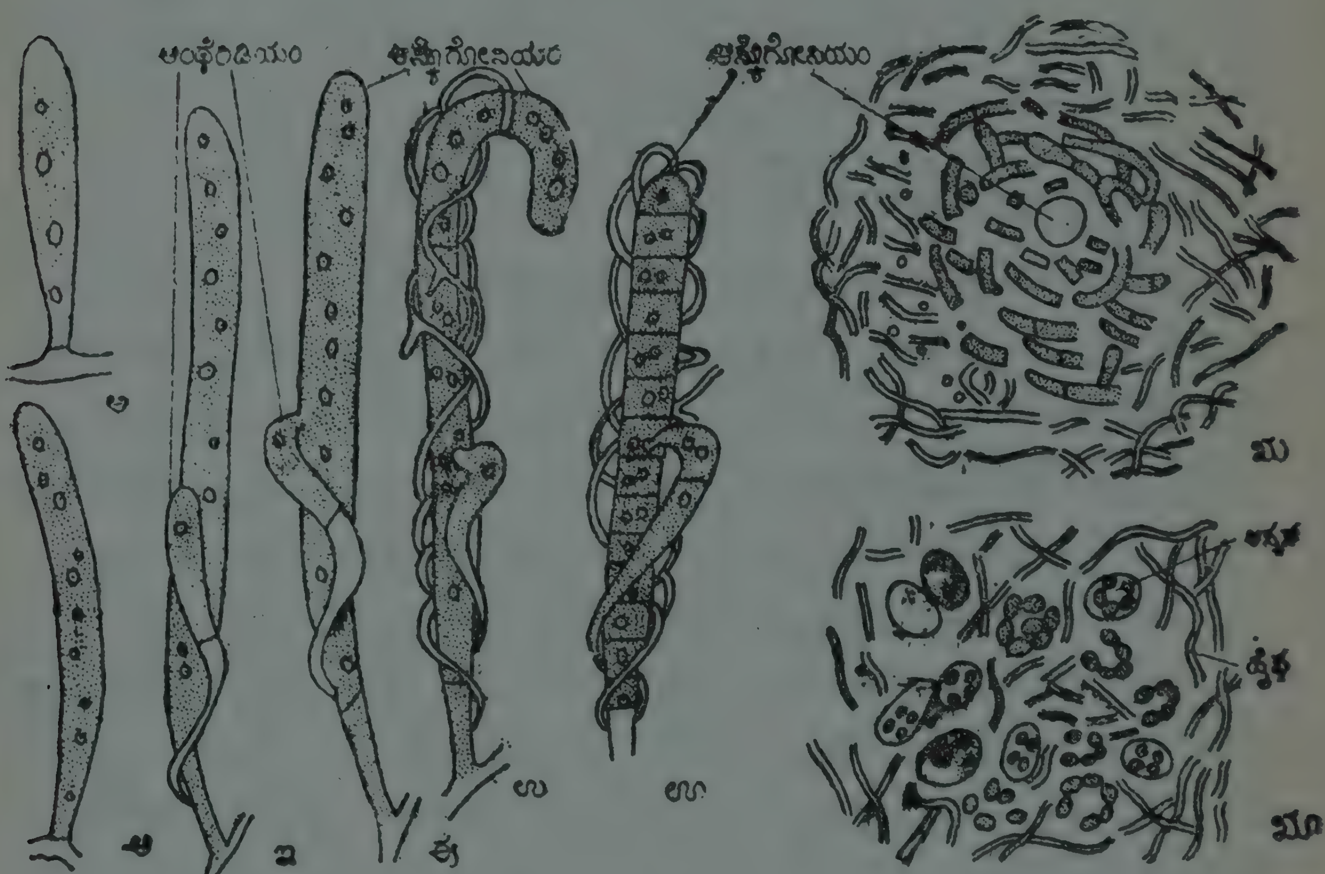
ಚಿತ್ರ 42. ಅ–ಇ, ಅ. ಕವಲೊಡೆಯದ ಕೊನಿಡಿಯೋಫೋರ್ ಆ. ಕವಲೊಡೆದ ಕೊನಿಡಿಯೋಫೋರ್. ಇ. ಕೊರಿವಿಯ

ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನಿಡಿಯೋಫೋರ್‌ಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಕೊರಿಮಿಯಾ (Coremia) ಎಂಬ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 42. ಇ). ಕೊನಿಡಿಯಾಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಗುವಾಗ ಮೊದಲು ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟದ ತುದಿ ಒಂದು ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ಕೊನಿಡಿಯಂ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಒಂದೊಂದೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಕೊನಿಡಿಯಾಗಳ ಸರಪಣಿಗಳೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಕೊನಿಡಿಯಂ ಕೂಡ ತನ್ನದೆ ಆದ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೊನಿಡಿಯಾಗಳು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಸುರು ಮಿಶ್ರ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುವ ಇವು ಸೂಕ್ತ ಆಸರೆ ಸಿಕ್ಕ ಕೂಡಲೆ ಮೊಳೆತು ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂನ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿಲ್ಲ. ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ವರ್ಮಿಕ್ಯುಲೇಟಂನಲ್ಲಿ (*Penicillium vermiculatum*) ಡಾಂಜಿಯಾರ್ಡ್ (1907) ಮತ್ತು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಸ್ಟೈಪಿಟೇಟಂ (*P. stipitatum*) ನಲ್ಲಿ ಡಾಡ್ಜ್ (1933) ಲಿಂಗವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪೆಂನಿಸಿಲಿಯಂ ವರ್ಮಿಕ್ಯುಲೇಟಂನ ಮೈಸೀಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಒಂದೇನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಇರುವ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಾಗಳು (Ascogonia) ನೇರವಾದ ಏಕ ಕೋಶೀಯ ಕವಲುಗಳಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.ಎಳೆಯ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಉದ್ದವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ 32-64ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ.43ಅ,ಆ). ಈ ನಡುವೆ ಒಂದುತೆಳುವಾದ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ (Antheridium branch) ಕವಲು, ಅದೇಹೈಫಾದ ಪಕ್ಕದ ಕೋಶದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂನ ಸುತ್ತ ಅನೇಕಬಾರಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಒಂದು ಕೋಶವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ. ಈ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ತುದಿ ಆಸ್ಕೊಗೋನಿಯಂಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಇವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳು ಕರಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 43. ಇ–ಈ). ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸಂಬಂಧವೇರ್ಪಟ್ಟ ಅನಂತರವೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಗವಿಲ್ಲ. ಈಗ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಹೈಫಾಗಳು ಆಂಥೆರಿ

ಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿದ ಫಲಕಾಯವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕ್ಲೀಸ್ಟೋಥೀಸಿಯಂ (Cleistothecium) (ಚಿತ್ರ 43. ಋ,ೠ). ಈ ನಡುವೆ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂ ಅಡ್ಡಡ್ಡವಾಗಿ ಎರಡೆರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಕವಲೊಡೆದ ಆಸ್ಕೊಜೀನಸ್ ಹೈಫಾಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಎರಡೆರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೈಫಾಗಳ ಕವಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಕೋಶವೂ ಎಂಟು



ಚಿತ್ರ 43. ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ವರ್ಮಿಕ್ಯುಲೇಟಂ (*Penicillium vermiculatum*) ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ. ಅ. ಎಳೆಯ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂ (ಹೆಣ್ಣು ಸಂಯೋಗಿ ಕವಲು). ಇ–ಈ. ಒಂದೇ ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಉ. ಗೊಡ್ಡು ಹೈಫಾಗಳಿಂದ ಆಸ್ಕೊಗೋನಿಯಂ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು. ಊ. ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಎರಡೆರಡು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿರುವುದು. ಋ. ಎಳೆಯ ಆಸ್ಕೋಕಾರ್ಪ್‌ನ ಸೀಳಿಕೆ ಆಸ್ಕೋಗೋನಿಯಂ ಆಸ್ಕಜೀನಸ್ ಹೈಫಾಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ೠ. ಸುಮಾರಾಗಿ ಬಲಿತಿರುವ ಆಸ್ಕೋಕಾರ್ಪ್‌ನ ಒಂದು ಭಾಗ. ಆಸ್ಕೈ ಮತ್ತು ಗೊಡ್ಡು ಹೈಫಾಗಳನ್ನು ನೋಡಿ.

ಬೀಜಕಣಗಳಿರುವ ಆಸ್ಕಸ್ (Ascus) ಆಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 43.ಊ). ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಕ್ಲೀಸ್ಟೋಥೀಸಿಯಂನ ಭಿತ್ತಿ ಕೊಳೆತು, ಬಿರುಕು ಬಿಟ್ಟ ಅನಂತರ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ತಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅವು ಕೊನಿಡಿಯಗಳಂತೆಯೆ ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಆರ್ಥಿಕಪ್ರಾಮುಖ್ಯ: ಅನೇಕರೋಗಿಗಳಿಗೆ ವರಪ್ರಸಾದವಾಗಿರುವ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಅನ್ನು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ನೊಟೇಟಂ (*P.rotatum*)ನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅದನ್ನು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಖ್ರಿಸೊಜಿನಂ [*P.chrysogenum*] ನಿಂದಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಚೀಸ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಇಟಾಲಿಕಂ ಮತ್ತು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಡಿಜಿಟೇಟಂ ಕಿತ್ತಳೆ ಜಾತಿಯ ಹಣ್ಣುಗಳ ನೀಲಿ ಬೂಸರು ಮತ್ತು ಹಸುರು ಬೂಸರು ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ತರುತ್ತವೆ. ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಪರ್ಫ್ಯೂರೋಜಿನಂ (*P. purphurogenum*) ಅನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಎರ್ಗೊಸ್ಟಿರಾಲ್ ಅನ್ನು ತಯಾರಿ ಸಲೂ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕೆಲವು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

೧೩. ಉಪವರ್ಗ : ಯೂಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸಿಟಿ

ಆರ್ಡರ್ : ಅಗ್ಯಾರಿಕೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಅಗ್ಯಾರಿಕೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಅಗ್ಯಾರಿಕಸ್ (*Agaricus*)

ಪ್ರಭೇದ : ಕ್ಯಾಂಪೆಸ್ಟ್ರಿಸ್ (*campestris*)

ತಿನ್ನುವ ಅಣಬೆ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಅಣಬೆ ಎಂದೆಲ್ಲ ಹೆಸರು ಪಡೆದಿರುವ ಅಗ್ಯಾರಿಕಸ್ ಕ್ಯಾಂಪೆಸ್ಟ್ರಿಸ್ (*Agaricus campestris–Psalliota campestris*) ಅನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿನ್ನಲೆಂದೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಫಲಕಾಯಗಳು ಸಣ್ಣ ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ಮಾಯಾವಲಯಗಳಲ್ಲಿ (fairy rings) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ನಾಯಿಕೊಡೆಯ ದೇಹ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ: 1 ಮೈಸೀಲಿಯ ಅಥವಾ ವಾರ್ಧಿಕ ಭಾಗ 2 ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸ್ಪೋರೋಫೋರ್ (sporophore) ಅಥವಾ ಫಲಭಾಗ.

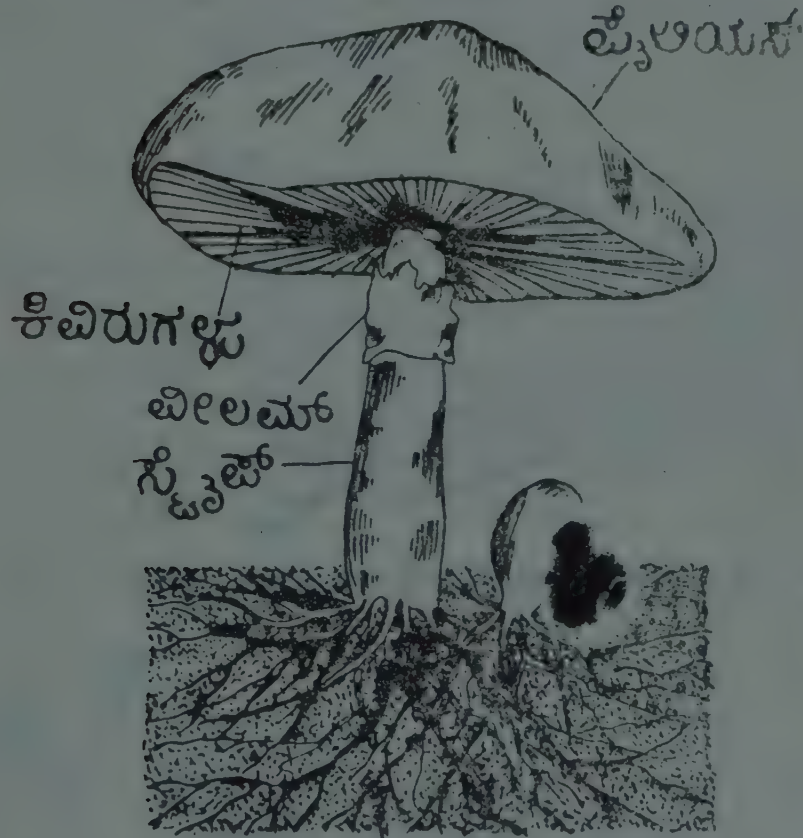
1 ವಾರ್ಧಿಕ ಭಾಗ

ಅಣಬೆಯ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳುವಂಥದಾಗಿದೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದ, ಬೆಳ್ಳನೆಯ ಹೈಫಾಗಳ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೈಫಾಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕೋಶಗಳು ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು (ಕೆಲವು ವೇಳೆ 12 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು), ರಸಧಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾದಿಟ್ಟ ಆಹಾರವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆ–ಇವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿಯಾಗಿ ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ಹೈಫಾಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಿಡಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಹಗ್ಗದಂತಹ ತಂತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ತಂತುಗಳನ್ನು ರೈಜೋಮಾರ್ಫ್‌ಗಳು (rhizomorphs) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ಈ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಅನಂತರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಭಾಗವಾದ ಸ್ಪೋರೋಫೋರ್ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

2 ಸ್ಪೋರೋಫೋರ್

ಬಲಿತ ಸ್ಪೋರೋಫೋರ್‌ನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ: 1 ಸ್ಟೈಪ್(stipe) 2–3 ಅಂಗುಲಗಳ ಉದ್ದ ಮತ್ತು $\frac{1}{3}$ರಿಂದ $\frac{2}{3}$ಅಂಗುಲಗಳ ದಪ್ಪವಿರುವ, ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆ ಬಂದ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಗುಂಪಿನಿಂದಾದ ತೊಟ್ಟಿನಂತಹ ಅಂಗ. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಅದು ಪೂರ್ತ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು ಗುಂಡಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಉರುಳೆಯಾಕಾರ ಪಡೆದು ತಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಸಣ್ಣಗಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೊಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಿಳಿಯ, ತೆಳ್ಳನೆಯ ಉಂಗುರದಂತಹ ವಲಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆನ್ಯುಲಸ್ (annulus) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. [ಅಂಶಿಕ ವೀಲ್ (Veil)ನ ಅವಶೇಷ]. ತನ್ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಟೈಪ್ ಛತ್ರಿಯಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇದನ್ನು 2 ಪೈಲಿಯಸ್ (pileus) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, (ಚಿತ್ರ 44). ಇದರ ಸುತ್ತಳತೆ 1$\frac{1}{2}$ ಅಂಗುಲದಿಂದ 4 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಇದು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿದ್ದು, ತೆಳುವಾಗಿ, ಮೃದುವಾಗಿ, ಬೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ, ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಹುರುಪೆಗಳು ಪೈಲಿಯಸ್ ಮೇಲೆ

ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪೈಲಿಯಸ್‌ನ ಬೆಳ್ಳಗಿನ, ದಪ್ಪ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಫ್ಲೆಷ್ (flesh) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ತಳಭಾಗ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದಿಂದ ನೇರಳೆ ವರೆಗೆ ಅಥವಾ ಮಾಂಸದ ಬಣ್ಣಕ್ಕಿದ್ದು ತಟ್ಟೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವನ್ನು ನಿಡುಕಟ್ಟುಗಳು (gills or lamellae) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಪೈಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಸುಮಾರು 300 ರಿಂದ 600 ನಿಡುಕಟ್ಟುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಳ ಕೇಂದ್ರ ದಿಂದ ಪೈಲಿಯಸ್‌ನ ಅಂಚಿನ ಕಡೆಗೆ ನಿಡುಕಟ್ಟುಗಳು ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರು



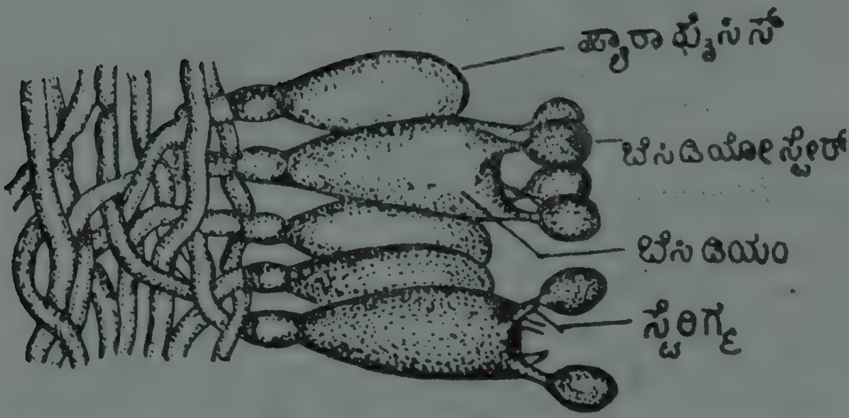
ಚಿತ್ರ 44. ಬಲಿತ ಮತ್ತು ಎಳೆಯ ಆಗ್ಯಾರಿಕಸ್ ಸಸ್ಯಗಳು

ತ್ತವೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲ ಅವು ನೇರಳೆ ಕಂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಚಾಕೊಲೇಟ್ ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಕೊನೆಗೆ ವಯಸ್ಸಾದ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪಗಾಗುತ್ತವೆ.

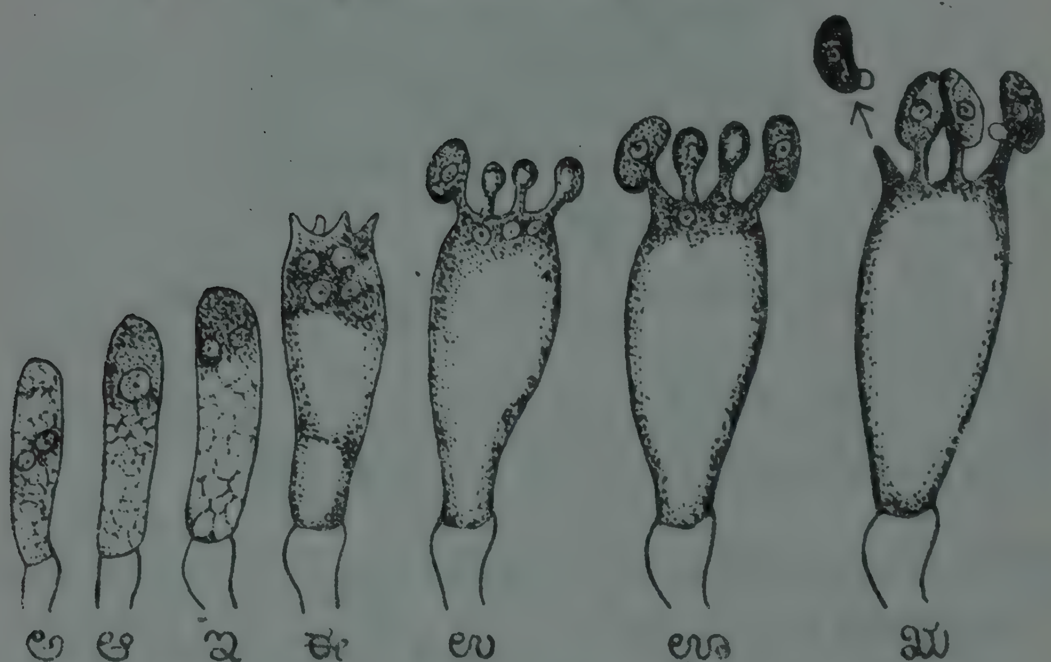
ನಿಡುಕಟ್ಟಿನ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 45). (a) ಟ್ರಾಮ (trama) ಎಂಬ ಮಧ್ಯ ಭಾಗ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಉದ್ದನೆಯ ಹೈಫಾಗಳಕೋಶಗಳಿರು



ಚಿತ್ರ 45. ಕಿವಿರಿನ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ



ಚಿತ್ರ 46. ಅಗ್ಯಾರಿಕಸ್ ಕಿವಿರಿನ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ



ಚಿತ್ರ 47. ಅಗ್ಯಾರಿಕಸ್ ಬೆಸಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಅ. ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಬೆಸಿಡಿಯಂ ಆ. ಕಣಬೀಜಗಳ ಸಂಯೋಗ ಇ-ಈ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಉ–ಊ ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟಗಳ ತುದಿಗಳು ಹಿಗ್ಗಿ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು. ಋ. ಒಂದೇ ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯ ಪ್ರಾರಂಭ.

ತ್ತವೆ. ಇವು ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ (b) ಸಬ್‌ಹೈಮಿನಿಯಂ (subhymenium) ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾಲುಗಳ ಕೋಶಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಗುಂಡಗಿದ್ದು, ಒಳಗಿನವು ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನೂ ಹೊರಗಿನವು ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು (c) ಹೈಮಿನಿಯಂನಲ್ಲಿ (hymenium) ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೈಮಿನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡ, ಗದೆಯಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳಿವೆ. ಇವೇ ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳು (basidium) (ಚಿತ್ರ 46). ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ನಿಡುಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯೂ ಹೈಮೀನಿಯಂನ ಸಾಲಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕೋಶಗಳು ನಿಡುಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮಕೋನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿ ಬೆಸಿಡಿಯಂ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲವಲ್ಲಿ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 47. ಅ). ಅನಂತರ ಇವೆರಡೂ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಒಂದೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 47. ಆ). ಈ ದ್ವಿಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಕೂಡಲೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಹೊಂದಿ ನಾಲ್ಕು ಏಕಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 47. ಇ, ಈ). ಬಲಿತ ಬೆಸಿಡಿಯಂ ತನ್ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ತೊಟ್ಟಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟಗಳು (sterigmata) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ನಾಲ್ಕು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೂ ನೇರಳೆ ಕಂದು ಅಥವಾ ಊದಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಸುಮಾರು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಾಕಾರಕ್ಕಿದ್ದು, ದಪ್ಪ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ47. ಉ–ಋ). ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಅಂಕುರಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಬೀಜಕಣದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ 30 ರಿಂದ 40 ಮಿನಿಟ್‌ಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯರಹಿತವಾಗಿ 2 ಘಂಟೆಗಳ ಕಾಲವಿರುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ 5 ಘಂಟೆ 10 ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಂಡು ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟದಿಂದ ಹೊರ ದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ನ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಜಲ ಬಿಂದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದ ಕೂಡಲೆ ಬೀಜಕಣ ಸಾಕಷ್ಟು ಜೋರಾಗಿ ಹೊರತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಗಳು ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳ್ಳಿನಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಆಕೃತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದ ಬೀಜಕಣಗಳು ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದ ಕೂಡಲೆ ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬೀಜಕಣವೂ ಅನೇಕ

ನೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು, ಎಣ್ಣೆಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೋ ಎರಡೋ ಅಥವಾ ಮೂರೋ ಅನಿಯತ ಆಕಾರದ ಬೀಜಾಣು ನಳಿಕೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದುಕೊಂಡು ಹೊಸ ಮೈಸೀಲಿಯಂಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಅಣಬೆಯ ಹೈಮಿನಿಯಂ ಭಾಗವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ನೀವು ಐದು ರೀತಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. (1)ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರ ಗೂಗೆದಿರುವ ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳು (2) ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಬೆಸಿಡಿಯೋ ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿರುವ ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳು (3) ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟ ಮತ್ತು ಬಲಿಯದ ಬೀಜ ಕಣಗಳಿರುವ ಎಳೆಯ ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳು (4) ಮುಂದೆ ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟ ಹಾಗೂ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಅತಿ ಎಳೆಯ ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳು (5) ಪ್ಯಾರಾಫೈಸಿಸ್ (paraphyses). ಪ್ಯಾರಾಫೈಸಸ್‌ಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಘಟಕಗಳನ್ನೇನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ರಸಧಾನಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳು ಬೆಳೆದು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿಸಿ ಕುಗ್ಗಿಹೋಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಹಿಗ್ಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವು ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳಿಗಿಂತ ಬಹುಚಿಕ್ಕವು. ಹೈಮಿನಿಯಂನಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಬೆಸಿಡಿಯಂಗಳು ಸತ್ತ ಅನಂತರವೂ ಇವು ಬಹಳ ಕಾಲ ಜೀವವಿರುವ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

೧೪. ವರ್ಗ: ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸೀಟ್ಸ್

ಉಪವರ್ಗ: ಪ್ರೋಟೋಬೆಸಿಡಿಯೋ ಮೈಸೀಟಿ

ಆರ್ಡರ್: ಯುರಿಡಿನೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ: ಪಕ್ಸೀನಿಯೇಸಿ

ಜಾತಿ: ಪಕ್ಸೀನಿಯ (*Puccinia*)

ಪ್ರಭೇದ: ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್ (*graminis*)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬ್ಲಾಕ್‌ರಸ್ಟ್ (Block rust) ಎಂದು ಇದನ್ನು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ಬೃಹತ್ ಜೀವಚಕ್ರದ (Macrocyclic) – ಎಲ್ಲ ಐದೂ ವಿಧದ ಬೀಜ

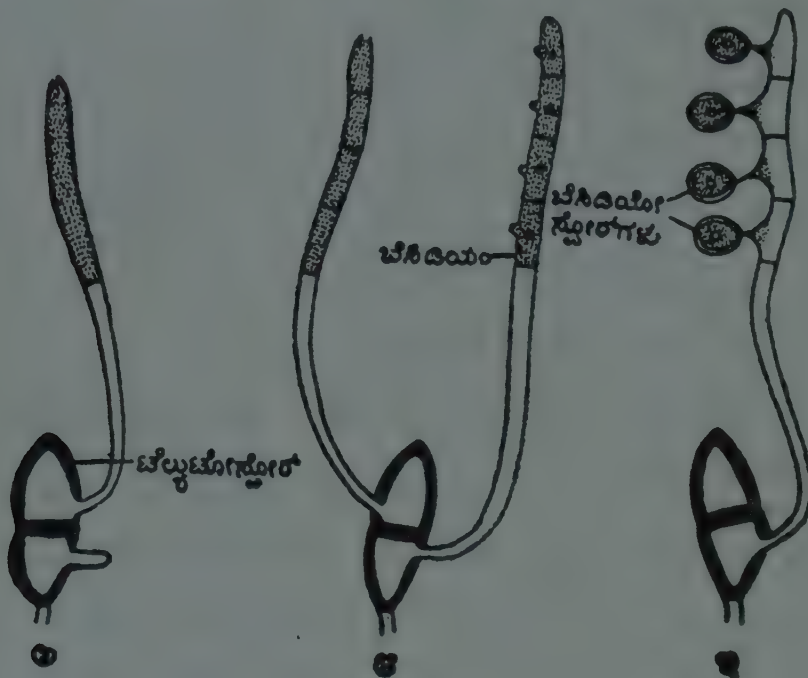
ಕಣಗಳಿರುವ ಪರೋಪಜೀವಿ. ಇದನ್ನು ಭಿನ್ನ ಆತಿಥೇಯ (Heterocious) ಸಸ್ಯ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವರ ಜೀವಚಕ್ರ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಗಿಯ ಬೇಕಾದರೆ ಎರಡು ಆತಿಥೇಯಗಳು (ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಬರ್ಬೆರಿ ಸಸ್ಯಗಳು) ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಗೋಧಿ ಗಿಡಗಳ ಮೇಲೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದರ ಆಕ್ರಮಣ ಅತಿ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದುಂಟು. ಆತಿಥೇಯ ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೂ ಪರೋಪಜೀವಿ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಆಶ್ರಯ ದಾತನ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತನ್ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗತಿ ಹೆಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್‌ನ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಿವೆ. ಪರೋಪಜೀವಿಯ ಜೀವಚಕ್ರ ಟಿಲಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲೊ ಅಥವಾ ಗೋಧಿ ಗಿಡದ ಮೇಲೊ ಮೊಳೆಯುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬೀಜಕಣಗಳಿಗೆ ಬಲವಾದ ದಪ್ಪವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 48). ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಜೊತೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಎರಡು ಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ದ್ವಿಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 48. ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್‌ನ ಟೆಲಿಯಲ್ ಹಂತ ಎರಡು ಕಣಬೀಜ ಹಾಗೂ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಿರುವ ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ

ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆತ ಅನಂತರ ಟೆಲಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ನ ಪ್ರೋಮೈಸೀಲಿಯಂನೊಳಕ್ಕೆ ದ್ವಿಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅದು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನಾಲ್ಕು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೂ ಈಗ ಪ್ರೋಮೈಸೀಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಸಮಾನ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 49). ಕೂಡಲೆ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರೋಮೈಸೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು

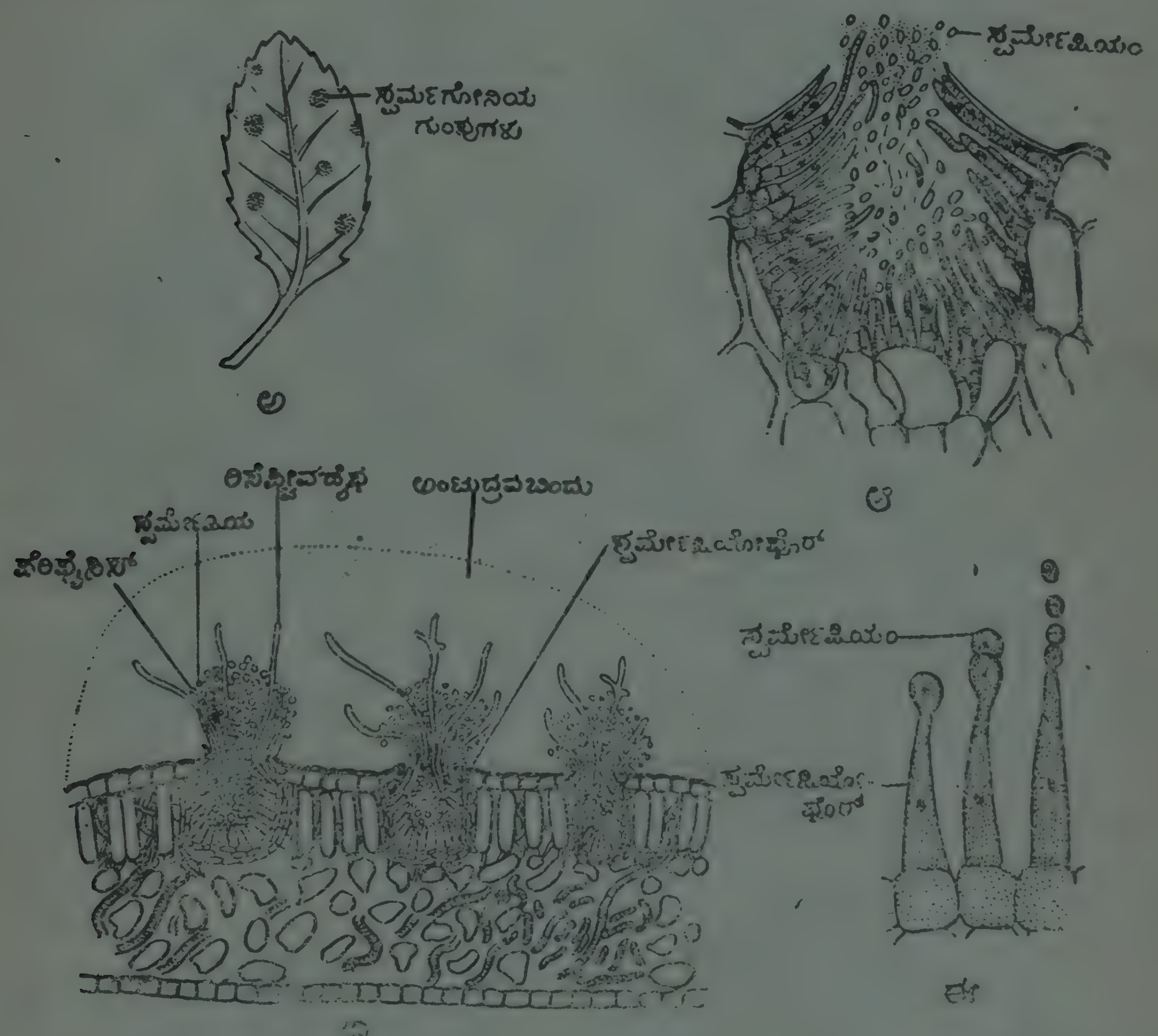


ಚಿತ್ರ 49. ಬೆಸಿಡಿಯಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗಿನ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು. ಅ. ಮೊಳೆಯುವಾಗಿನ ಆದಿಹಂತ ಆ. ಬೆಸಿಡಿಯಂ ಹೈಫಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು (ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ). ಇ. ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಬಲಿತ ಬೆಸಿಡಿಯಂ.

ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳಿರುವ ದಂಡವನ್ನಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಬೆಸಿಡಿಯಂ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೆಸಿಡಿಯಂನ ಪ್ರತಿ ಕೋಶವೂ ತನ್ನ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಸ್ಟೆರಿಗ್ಮಾಟವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಹೊರಬಂದು ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 49 ಇ). ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು + ರೀತಿಯವು ಮತ್ತು ಇನ್ನೆರಡು — ರೀತಿಯವು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಿಡಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಅವು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್ ಜೀವಿಸಿದ್ದು ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಬಾರ್ಬೆರಿ (*Barberis* ಪ್ರಭೇದ) ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೇ ಬೀಳಬೇಕು. ಅದ ಹಾಗೇನಾದರೂ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆತು ಬೀಜಾಣು ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಾರ್ಬೆರಿ ಎಲೆಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಕಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಂಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೇರಳವಾಗಿ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮೈಸೀಲಿಯಂ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಒಂದೊಂದೇ + ಅಥವಾ — ಘಟಕಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

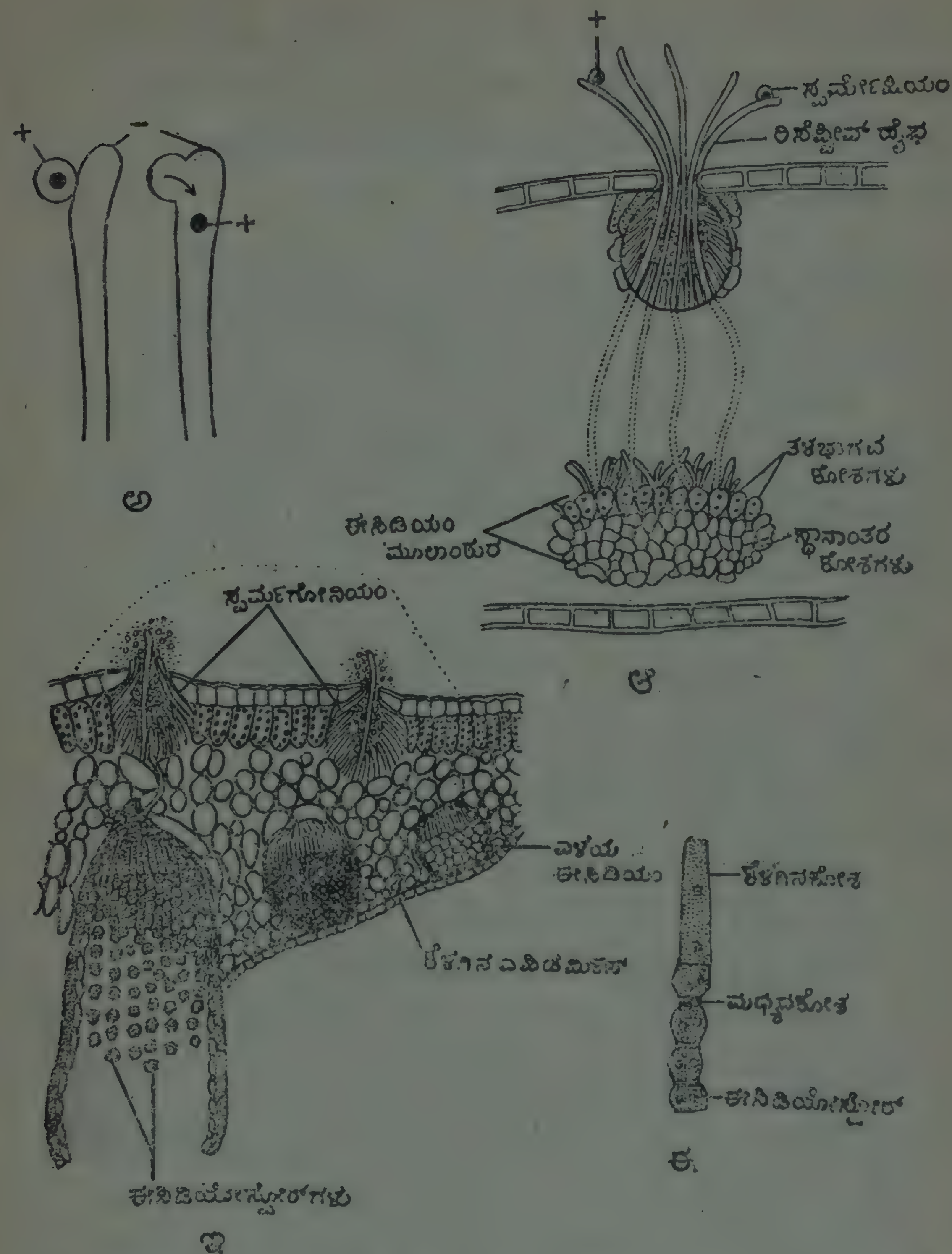


ಚಿತ್ರ 50. ಅ. ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿಂದ ಬಾರ್ಬೆರಿ ಎಲೆ ಆಕ್ರಮಣ. ಆ. ಬಲಿತ ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂ. ಇ. ಬಾರ್ಬೆರಿ ಎಲೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಬಲಿತ ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಗಳು ಮಕರಂದದಂತಹ ಒಂದು ದ್ರವಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು. ಈ. ಒಂದೇ ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಸ್ಪರ್ಮೋಷಿಯೋಫೋರ್ ಒಂದೊಂದೇ ಕಣಬೀಜವಿರುವ ಸ್ಪರ್ಮೋಷಿಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

ಸ್ಟಾಕ್ ಮನ್ ಮತ್ತಿರರರು ವೀಟ್‌ರಸ್ಟ್ (*P.graminis*) ಲಿಂಗತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಮಿನಿಸೋಟ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. + ಅಥವಾ

— ವಿರುದ್ಧ ಬಗೆಗಳು ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಂಯೋಗ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಮೂಲ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ 4 ದಿನಗಳ ತರುವಾಯ ಎಲೆಯ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳ ನಡುವೆಯಂತೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಒತ್ತಾದ ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ಗುಂಪುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವೇ ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಗಳ (spermagonia) ಮೂಲಾಂಕುರಗಳು. ಬಲಿತ ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂ ಅಂಡಾಕೃತಿ ಇಲ್ಲವೆ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಆಕೃತಿಗಿದ್ದು ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 50. ಆ,ಇ). ಇವನ್ನು ಆಸ್ಟಿಯೋಲ್ (ostiole) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ರಂಧ್ರದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಫಾಗಳು ನೇರವಾದ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಆಸ್ಟಿಯೋಲ್‌ನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಪೆರಿಫೈಸಸ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಕೆಲವು ಹೈಫಾಗಳು ರಿಸೆಪ್ಟೀವ್ ಹೈಫಾಗಳಾಗಿ (receptive hypha) ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಪೆರಿಫೈಸಸ್‌ನಂತೆಯೆ ಆಸ್ಟಿಯೋಲ್‌ನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂನ ಒಳ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಸಾಲಿನಂತಹ ಸಾಲಿನ ಆಕಾರದ ಉದ್ದನೆಯ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಒಂದೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯೋಫೋರ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಅನೇಕ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂಗಳನ್ನು (spermatia) ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂಗಳು ಆಸ್ಟಿಯೋಲ್‌ನಿಂದ ಹೊರತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈಗ ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂ ಮಕರಂದದಂತಹ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರವದ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೊರಬಂದ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯ, ಪೆರಿಫೈಸಸ್ ಮತ್ತು ರಿಸೆಪ್ಟೀವ್ ಹೈಫಾಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ(ಚಿತ್ರ 50.ಇ).

ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವಿಲ್ಲದ, ಬೀಜಕಣದಂತಹವು ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. 1950ರಲ್ಲಿ ಬುಲ್ಲರ್ ಈ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಖಂಡಿಸಿ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು (Aecidiospores) ಬಾರ್ಬೆರಿ ಎಲೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂಗಳಿರಲೆ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಒಂದು ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂನ ಆಸ್ಟಿಯೋಲ್‌ನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂನ (ವಿರುದ್ಧ ಲಿಂಗದ ಮೈಸೀಲಿಯಂನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದುದು) ಆಸ್ಟಿಯೋಲ್‌ಗೆ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂ

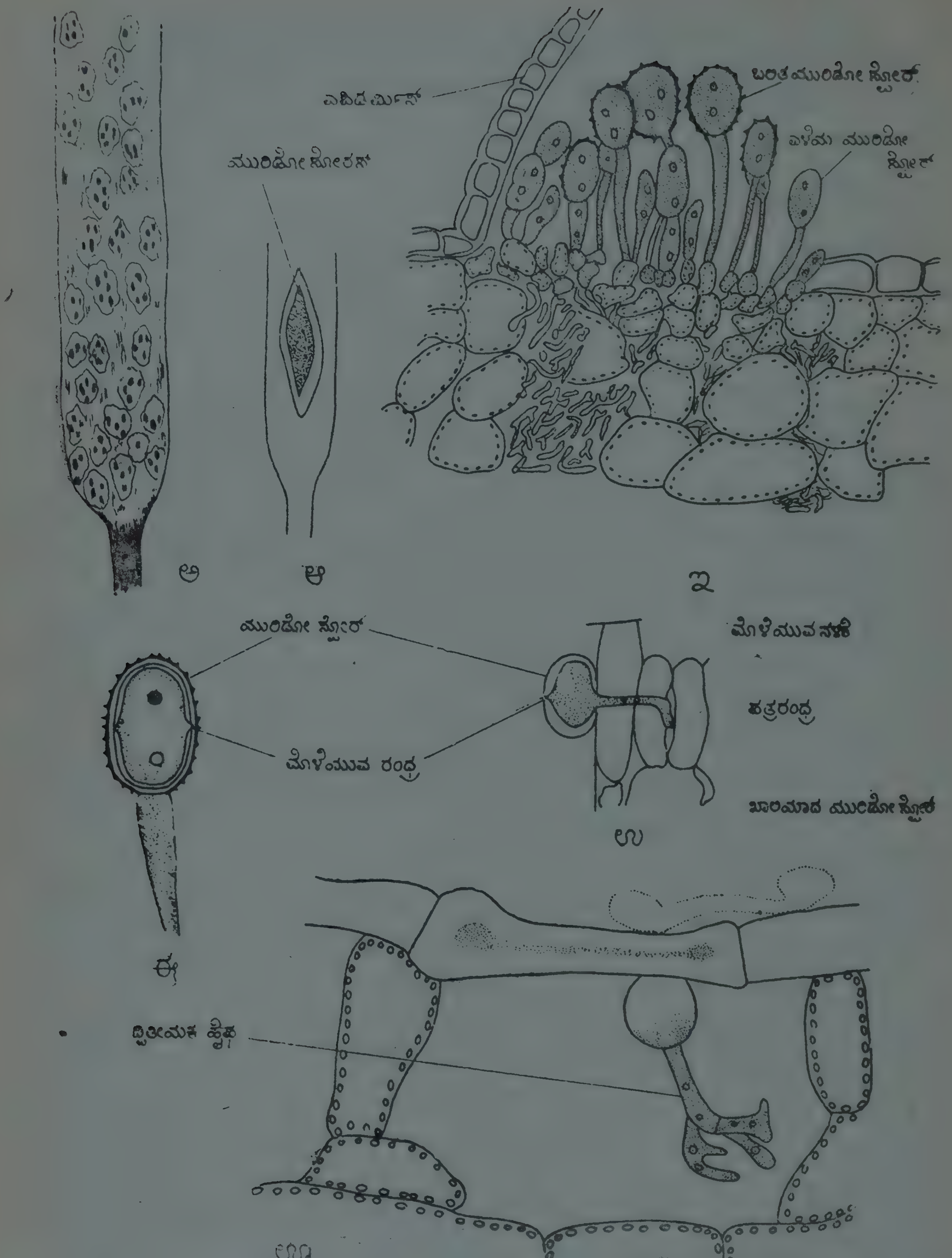


ಚಿತ್ರ 51. ಅ. ರಿಸೆಪ್ಟೀವ್ ಹೈಫಾದೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು (ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂ ಕಣಬೀಜ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ). ಆ. ಈಸಿಡಿಯಲ್ ಪ್ರೈಮೋರ್ಡಿಯಂ ತಳಗೆ ಕೆಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ರಿಸೆಪ್ಟೀವ್ ಹೈಫಾಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಗಳ ಕಣಬೀಜಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡು ಕೆಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ದ್ವಿಬೀಜೀಕರಣಗೊಳಿಸಿರುವುದು. ಇ. ಬಾರ್ಬೆರಿ ಎಲೆಯ ಕಾಯಿಲೆ ಇರುವ ಭಾಗದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ (ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಈಸಿಡಿಯಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಮಧ್ಯದಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಸರಪಣಿ

ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೆ ವಿರುದ್ಧ ಲಿಂಗದ ಮೈಸೀಲಿಯಂಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂಗಳಿದ್ದರೆ ಅವು ಸ್ರವಿಸುವ ಮಕರಂದ ಬಿಂದುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಬಹುದು.

ಮೂಲ ಮೈಸೀಲಿಯಂನ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂಗಳು ರಿಸೆಪ್ಟೀವ್ ಹೈಫಾಗಳನ್ನು, **ವೀರ್ಯಾಂಕುರ** (spermatization) ಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಬಾರ್ಬೆರಿ ಎಲೆಯಲ್ಲಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನೊಳಗೆ ಮೂಲ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಹೈಫಾಗಳ ಗುಂಡಗಿನ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇವೇ **ಪ್ರೋಟೋ ಈಸಿಡಿಯಂಗಳು.** ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವು ತಟ್ಟೆಯಂತಹ **ಕೆಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳನ್ನು** (basal cells) ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕಡೆಗೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ **ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಕೋಶಗಳನ್ನು** (displacement cells) ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ವೀರ್ಯಾಂಕುರ ನಡೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇಲ್ಲಿಗೇ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವೀರ್ಯಾಂಕುರ ನಡೆದಿದ್ದರೆ ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಂನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ರಿಸೆಪ್ಟೀವ್ ಹೈಫಾ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಮೂಲ ಮೈಸಿಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಕೋಶದಿಂದ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿ ಕೊನೆಗೆ ಪ್ರೋಟೋ ಈಸಿಡಿಯಂನ ಕೆಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ದ್ವಿಕಣ ಬೀಜೀಕರಣ (dikaryotization) ಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಪ್ರೋಟೋಈಸಿಡೆಯಂ ಈಸಿಡಿಯಂ ಆಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದ್ವಿಕಣ ಬೀಜೀಕರಣಗೊಂಡ ಪ್ರತಿ ತಳಕೋಶವೂ ಎಲೆಯ ಕೆಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಸರಣಿಯನ್ನೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.ತಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳು ಪುನಃ ವಿಭಜನೆಹೊಂದದೆ ಈಸಿಡಿಯಂನ ಒಂದು ರಕ್ಷಾಕವಚವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ರಕ್ಷಾಕವಚವನ್ನು **ಪೆರಿಡಿಯಂ** (peridium) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇತರ ಎಲ್ಲ ತಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಹೊಂದಿ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಮರಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣ ಕೋಶ ಕೂಡಲೆ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 51). ದೊಡ್ಡ ಕೋಶ ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್ (aecidiospore) ಆಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಈಸಿಡಿಯಂ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಯ ತಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಅನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಮೂಲಕ ತಳ್ಳಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪೆರಿಡಿಯಂನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಈಸಿಡಿಯಂನಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 51.ಇ).

ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಹೊರಬಂದ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಬಾರ್ಬೆರಿಯಲ್ಲಿ ರೋಗಾಂಕುರಗೊಳಿಸಲಾರವು. ಅವೇನಾದರೂ ಪ್ರಮಾದ ವಶದಿಂದ ಗೋಧಿ ಗಿಡದ ಮೇಲೆ ಬಂದುಬಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಬದುಕಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿ ತುಂಬಲಾಗದಂತಹ ಅಪಾರ ನಷ್ಟವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಗೋಧಿ ಗಿಡದ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬಿದ್ದ ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಮೊಳೆತು ಗಿಡದ ಸ್ಟೋಮಾದ (stoma) ಮೂಲಕ ಹೈಫಾಗಳನ್ನು ಒಳಗಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಕಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಮೈಸೀಲಿಯಂ 10 ರಿಂದ 12 ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ **ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು** (uredospores) ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 52.ಅ, ಆ). ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿರುವ ಈ ಗುಳ್ಳೆಯಂಥವೆ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ **ಯುರಿಡೊಸೋರೈಗಳು** (ಚಿತ್ರ 52.ಇ). ಯುರಿಡೋಸೋರೈಗಳು ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಅಂಡಾಕೃತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನಾಲ್ಕೈದು ದುಂಡನೆಯ ತೆಳುಪ್ರದೇಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವೇ ಮೊಳೆಯುವ ರಂಧ್ರಗಳು (germpores) (ಚಿತ್ರ 52.ಈ). ಅದು ಸೂಕ್ತ ಆಶ್ರಯದಾತನ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬಿದ್ದ ಕೆಲವೆ ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಳೆತು ಮೊಳೆಯುವ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಬೀಜಾಣುನಳಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 52.ಉ). ಆಶ್ರಯದಾತನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ಬೀಜಾಣುನಳಿಕೆ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಟೋಮಾದ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದ ಕೂಡಲೆ ಅದರ ತುದಿ ಒಂದು ಉಬ್ಬನೆಯ ವೆಸಿಕಲ್ ಆಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **ಅಪ್ರೆಸೋರಿಯಂ** (appressorium) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೂಡಲೆ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಬೀಜಾಣು ನಳಿಕೆಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಅಪ್ರೆಸೋರಿಯಂಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಖಾಲಿಯಾದ ಆ ನಳಿಕೆ ಒಂದು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಅಪ್ರೆಸೋರಿಯಂನ ಸಂಬಂಧ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಅಲೆನ್, 1933) (ಚಿತ್ರ 52.ಊ). ಅನಂತರ ಅಪ್ರೆಸೋರಿಯಂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಣೆಯಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವೆಸಿಕಲ್ ಆಗಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈ ವೆಸಿಕಲ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ ಅಪ್ರೆಸೋರಿಯಂನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಬರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಈ ಸ್ಟೋಮಾಟಾದ ಕೆಳಗಿರುವ ವೆಸಿಕಲ್‌ನಿಂದ ಸಣ್ಣ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದಾದ, ಬಹುಪಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 52.ಊ). ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಕೆಳಗೆ ಇವುಗಳ ಹೈಫಾಗಳ ಅನೇಕ ಕವಲುಗಳು



ಚಿತ್ರ 52. ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್ (*Puccinia graminis*) ಯುರಿಡೊ ಹಂತ. ಅ.ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಯುರಿಡೋಸೋರೈಗಳ ಗುಂಪು. ಆ. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಒಡೆದು ಹೋದನಂತರ ಹೊರಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಯುರಿಡೋಸೋರಸ್. ಇ. ಯುರಿಡೋಸೋರಸ್‌ನ ಒಂದು ಭಾಗ (ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವುವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ). ಈ. ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಒಂದು ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್ ಉ. ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್. ಊ. ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೈಫಾ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಿ ಗೋಧಿ ಸಸ್ಯ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು

ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಂಗಳಿದ್ದು ಆಶ್ರಯದಾತನ ಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಇವು ಹೀರಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮೈಸೀಲಿಯಂಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಐದಾರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಬಲಿಯಲು ಸುಮಾರು 10 ರಿಂದ 12 ದಿನಗಳು ಬೇಕು.

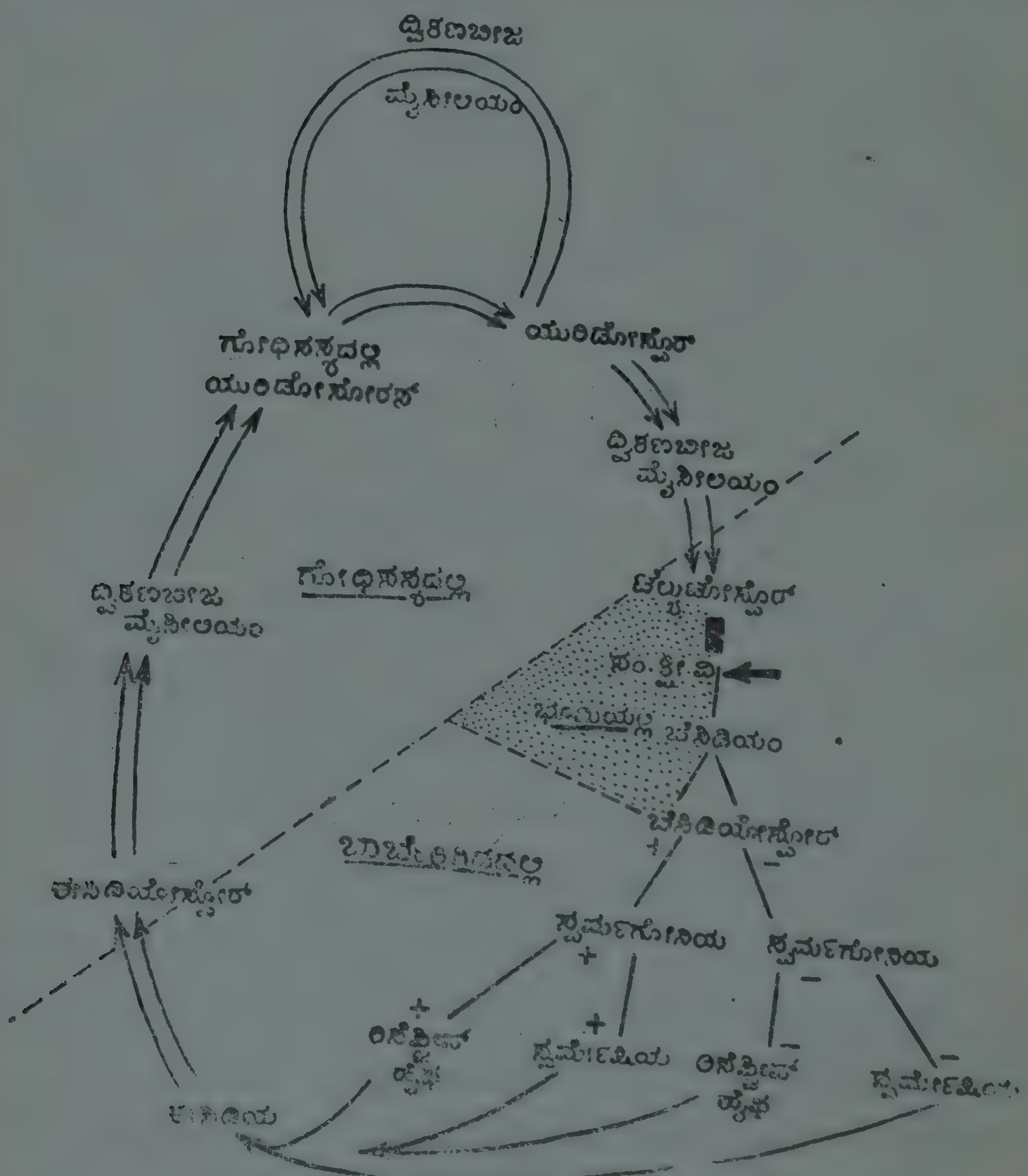
ಎಳೆಯ ಯುರಿಡೋಸೋರಸ್‌ನಲ್ಲಿ ತಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳ (basal cells) ಒಂದು ಸಾಲಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಉದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉಂಟಾದ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ನೀಚ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶ ಪುನಃ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೇ ಪಾದಕೋಶ (foot cell). ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವುದು ಪುನಃ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉಂಟಾದ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ಮೇಲಿನದು ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್ ಆಗಿಯೂ ತಳಭಾಗದ್ದು **ತೊಟ್ಟಿನ ಕೋಶ** (stalk cell) ಆಗಿಯೂ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಬಲ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಒಡೆದುಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಅಡೆತಡೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬಲ್ಲದು. ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಗೋಧಿಯ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬೀಳುವುದಕ್ಕೂ ಅನಂತರ ಅವು ಮೊಳೆತು ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಮತ್ತೆ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಇರುವ ನಡುವಿನ ಕಾಲದ ಅಂತರ ಕೇವಲ 10 ರಿಂದ 12 ದಿನಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದ್ದರೆ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಅನೇಕ ಪೀಳಿಗೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು.

ಸುಮಾರು ಬೇಸಿಗೆಯ ಕೊನೆಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅದೇ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ **ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್**‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯುರಿಡೋಸೋರಸ್‌ಗಳಲ್ಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸೋರಸ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಯುರಿಡೋಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಟೆಲ್ಯುಟೋ ಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ವಾಂಸರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ನಡೆದಿದೆ. ಅನೇಕರ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಶ್ರಯದಾತನ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸೋರಸ್‌ಗಳು ಹಿಂತಿರುಗಿ ಮತ್ತೆ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದೂ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ (ವಾಟರ್ಸ್, 1928).

ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯುರಿಡೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತೊಟ್ಟಿನ ಕೋಶದ ಸಹಕೋಶ ಎರಡು ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್ (ಚಿತ್ರ 48.ಆ). ಅನಂತರ ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ನ ಎರಡು ಕೋಶಗಳೂ ಒಂದೊಂದು ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡು ಕೋಶಗಳಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಬೀಜಾಣು ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್‌ನ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್

ಈ ಪರೋಪಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಈಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ತಳ ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳ ದ್ವಿಕಣ ಬೀಜೀಕರಣ ನಡೆದು ಕಣಬೀಜ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ



ಚಿತ್ರ 53. ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್ ಟ್ರಿಟಿಸಿ (*P. gramminis tritici*) ಜೀವಚಕ್ರ

ಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು + ರೀತಿಯದೂ ಮತ್ತೊಂದು — ರೀತಿಯದೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲಿಂದ ಹಿಡಿದು ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳ ವರೆಗೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಂಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಗಳು ಟೆಲ್ಯುಟೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಲ್ಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು, ಸ್ಪರ್ಮಗೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯುಗಳು ಏಕ ಗುಣಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು + ಅಥವಾ — ರೀತಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 53). ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್ ಗೋಧಿಗೆ ಅಪಾರ ಹಾನಿ ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬಹು **ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ** ಪಡೆದಿದೆ. ವೀಟ್‌ರಸ್ಟ್ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 50 ಮಿಲಿಯನ್ ರೂಪಾಯಿಗಳ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚೇ ಆಗಿರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆಯಂತೂ 1947ರಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದ ಗೋಧಿಯ ಕ್ಷಾಮವೆ ಬಂದಿತ್ತು.

ಈ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್‌ನ ಪರ್ಯಾಯ ಆಶ್ರಯದಾತವಾಗಿರುವ ಬಾರ್ಬೆರಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳಡಗಿವೆ. ಗುಡ್ಡ ಬೆಟ್ಟಗಳ ಕುರುಚಲು ಕಾಡುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಬಾರ್ಬೆರಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಮೂಲೋತ್ಪಾಟನೆಗೊಳಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಂತೂ ಬಹು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಗೋಧಿಯ ಕಾಯಿಲೆ ನಿರೋಧಿ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಪಕ್ಸೀನಿಯ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪ ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಪ್ರಕಾರಗಳೂ ಇವೆ. ಇವು ತಮ್ಮ ಆಕಾರ, ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸುವ ಗುಣದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಉದಾ: ಪ. ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್ ಅವೀನೇ (*P. graminis avenae*) ಓಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ. ಗ್ರಾ. ಸಿಕೇಲಿಸ್ (*P.graminis secalis*) ರೈನಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ. ಗ್ರಾ. ಟ್ರಿಟಿಸಿ (*P.graminis tritici*) ಗೋಧಿ ಗಿಡದ ರಸ್ಟ್ ಆಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಸ್ಟ್ರೇನ್‌ಗಳು (strains) ಇರುತ್ತವೆ.

೧೫. ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು (Lichens)

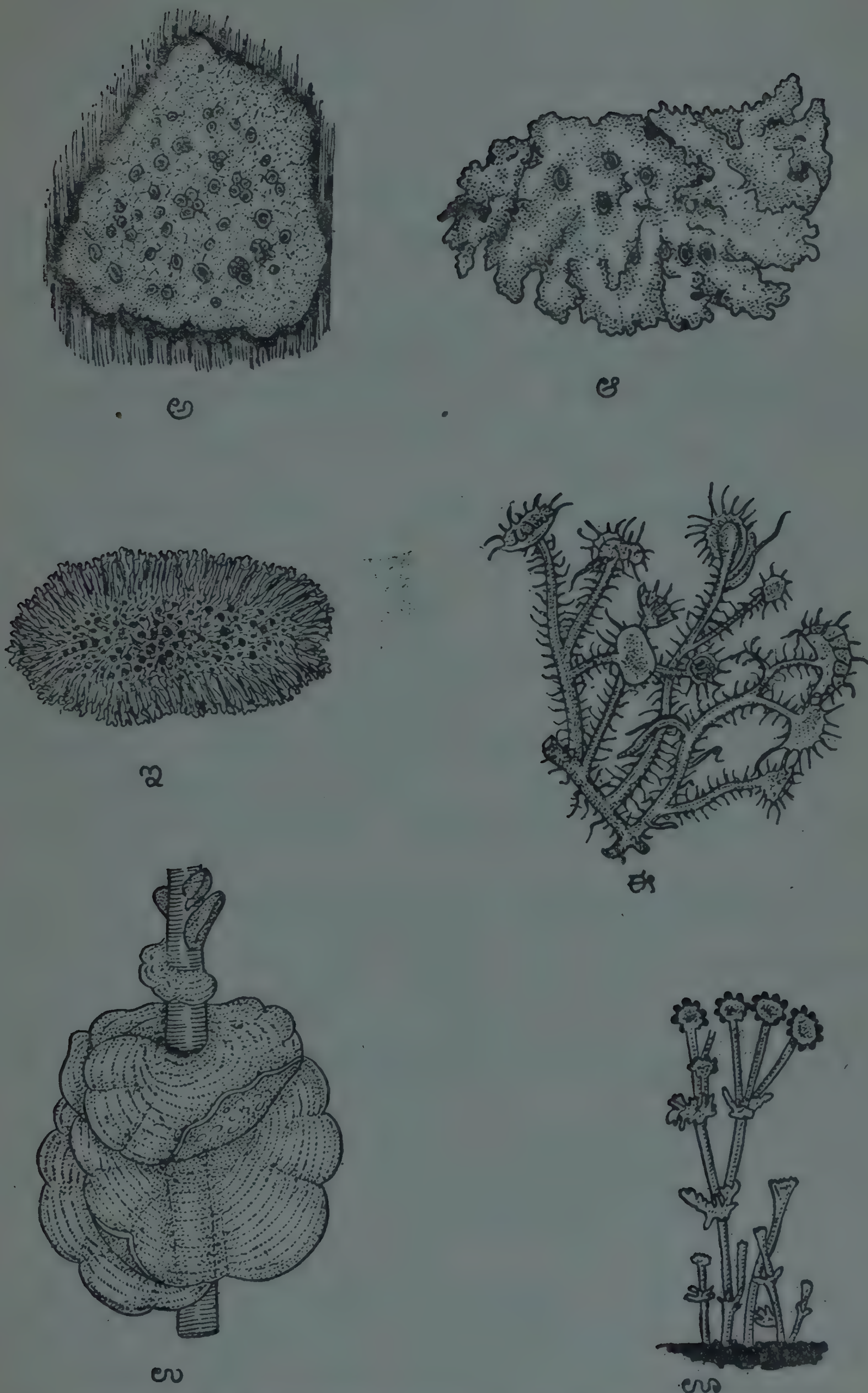
ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದವರೆಗೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಧೂಮಪೂರಿತ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಇವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ

ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಿವೆ. ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಎಂಬ ಪದ ಲೈಕೆನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೇಗೊ ಬಂದು ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅವು ಕಲ್ಲುಗಳಿಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾರವು ಅಥವಾ ಅವು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಹೂಗಳು ಎಂವಲ್ಲ. ನಿಜವಾದ ಹೂಗಳಿಗೂ ಇವಕ್ಕೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಪದ ಹೇಗೊ ವಾಡಿಕೆಗೆ ಬಂದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಅನೇಕ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮರದ ಮೇಲೂ, ಅಚಲಿತ ನೆಲಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಡಿನಮರಗಳ ತೊಗಟೆಯ ವೇಲೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಆಲ್ಗೇ (ಪಾಚಿಗಳು) ಮತ್ತು ಫಂಜೈಗಳೆರಡೂ ಸೇರಿ ಆಗಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಸಂಘ ಜೀವಿಗಳಾದ ಇವು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ ಸಹಿಷ್ಣುಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗುವಿಕೆಯನ್ನು (ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಸುಕಿ ಪುಡಿಮಾಡುವಷ್ಟು ಒಣಗುವಿಕೆ) ಸಹಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವಾದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಯಾವ ಹಾನಿಗೂ ಒಳಗಾಗದೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳು ಮಂಜಿನಲ್ಲೇ ಹುದುಗಿರಬಲ್ಲವು. ಮರಳಿನಲ್ಲೂ. ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲೂ, ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೂ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ ಈ ಸಾಹಸಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಶೀತ ದೇಶಗಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವುದೆ ಹೆಚ್ಚು; ಮತ್ತು ಉಷ್ಣದೇಶದಲ್ಲಿ ತೊಗಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು. ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಗಳು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ಬಿಳಿ, ಕಪ್ಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ, ಹಸುರು ಎಲ್ಲ ವರ್ಣಗಳೂ ವಿವಿಧ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಕೆಲವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಷ್ಟು ಸಣ್ಣಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮೊಣಕಾಲವರೆಗೂ ಬೆಳೆದು ನಿಂತು ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೆ ಭೂಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅವೇ ಇರುತ್ತವೆ (ಉದಾ. ರೀನ್‌ಡೀರ್ ಮಾಸ್).

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ 400 ಜಾತಿಗಳೂ 1600 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಫಂಜೈ ಘಟಕ ಬೆಸಿಡಿಯೋಮೈಸೀಟ್ಸ್ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದವೆಲ್ಲಾ ಆಸ್ಕೋಮೈಸೀಟ್ಸ್ ಗುಂಪಿನವು. ಇವುಗಳ ಪಾಚಿಗಳ ಕಡೆಯ ಜೀವಿ ಕ್ಲೋರೊಫೈಟ ಅಥವಾ ಸಯನೋಫೈಟ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಬಂದಿರುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಫಿಲಮೆಂಟ್ ರೀತಿಯವಾದರೂ ಅನೇಕವು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಉದಾ. ನಾಸ್ಟಾಕ್ (*Nostoc*), ಗ್ಲಿಯೋಕ್ಯಾಪ್ಸ (*Gleocapsa*), ರಿವುಲೇರಿಯ (*Rivularia*), ಪ್ರೋಟೋಕಾಕಸ್ (*protococcus*) ಟ್ರೆಂಟಿಪೋಲಿಯ (*Trentepohlia*) ಮುಂತಾದವು.

ವರ್ಗೀಕರಣ : ಫಂಜೈ ಕಡೆಯ ಜೀವಿಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಲ್ಲುಹೂಗಳನ್ನು ಆಸ್ಕೋಲೈಕೆನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಸಿಡಿಯೋಲೈಕೆನ್‌ಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ಬಗೆಯವಾಗಿವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 54. ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು. ಅ. ಹೆಮೊಟೊಮ್ಮ ಪ್ಯುನಿಸಿಯಂ (*Haematomma puniceum*), ಆ. ಪ್ಯಾರ್ಮಿಲಿಯ ಫ್ಲಾವಿಕನ್ಸ್ (*Parmelia flavicans*). ಇ. ಗ್ರಾಫಿಸ್ (*Graphis*). ಈ. ಉಸ್ನಿಯ (*Usnea*). ಉ. ಬೆಸಿಡಿಯೊ ಲೈಕೆನ್‌ಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾದ ಕೋರ ಪವೋನಿಯ (*Cora pavonia*). ಊ. ಕ್ಲಾಡೋನಿಯ ವರ್ಟಿಸಿಲ್ಲೇಟ (*Cladonia verticillata*)

ಆಸ್ಕೋಲೈಕೆನ್‌ಗಳು

ಅವುಗಳ ಆಕೃತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ಮೂರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1 **ಕ್ರಸ್ಟೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು :** ಮರದ ಮೇಲೆ, ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಇವು ಆಸರೆಯನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಅವಚಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿಯೊ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃವೊ ಒಳಗೆ ಅಡಗಿದ್ದು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಘಟಕಗಳು ಮಾತ್ರ ಹೊರಕಾಣುತ್ತವೆ. ಉದಾ. ವೆರುಕೇರಿಯ (*Verrucaria*), ಗ್ರಾಫಿಸ್ (*Graphis*), ಹೆಮಾಟೊಮ್ಮ (*Haematomma*) ಮುಂತಾದವು (ಚಿತ್ರ 54.ಇ, ಅ).

2 **ಫೋಲಿಯೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು :** ಒಣಗಿದ ಲಿವರ್‌ವರ್ಟ್‌ಗಳಂತೆ (ಬ್ರಯೋಫೈಟ್ ಗುಂಪಿನವು) ಕಾಣುವ ಫೋಲಿಯೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಮತ್ತು ಅಗಲವಾದ ಥ್ಯಾಲಸ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಚುಗಳು ಕೆಲವು ಕಡೆ ತೆರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಆಸರೆಗೆ ಕೆಳ ಭಾಗದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಮೂಲಕ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಹೈಫಾ ರಚನೆಗಳಾದ ರೈಜೈನ್‌ಗಳಿಂದ (Rhizines) ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ ಪಾರ್ಮೀಲಿಯ (*Parmelia*), (ಚಿತ್ರ 54.ಆ), ಪೆಲ್ಟಿಜಿರ (*Peltigera*), ಗೈರೊಫೊರ (*Gyrophora*), ಪೆಲ್ಟೀಡಿಯ (*Peltidea*).

3 **ಫ್ರುಟಿಕೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು :** ನೇರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ವಭಾವವುಳ್ಳವು. ಸುಮಾರಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ನೇತಾಡುವ ಇಲ್ಲವೆ ಜೋಲಾಡುವ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿವೆ. ಇವುಗಳ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ಗಳು ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನೇನೂ ತೋರ್ಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ಹೈಫಾಗಳ ತಂತುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಸರೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ. ಉಸ್ನಿಯ (*Usnea*), (ಚಿತ್ರ 54.ಈ). ಕ್ಲಾಡೋನಿಯ (*Cladonia*) (ಚಿತ್ರ 54.ಊ). ಎವರ್ನಿಯ (*Evernia*) ಮುಂತಾದವು.

ಒಳ ರಚನೆ : ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಫೋಲಿಯೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂನ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಳರಚನೆ ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 55).

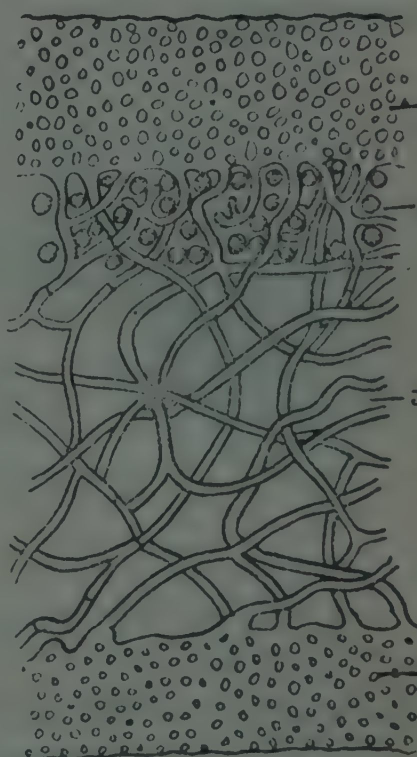
1 **ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ :** ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಜಾಗವಿಲ್ಲದೆ ಒತ್ತಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಹೈಫಾಗಳ ಜಾಗ. ಆಕಸ್ಮಾತ್ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಜಾಗ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದು ಜಿಲಾಟಿನ್ ದ್ರವ್ಯದಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ.

2 ಪಾಚಿಸ್ತರ: ಇದನ್ನು ಗೊನಿಡಿಯಲ್ ಲೇಯರ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಗಳ ಜೊತೆ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಹೈಫಾಗಳೂ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

3 ಮೆಡುಲ್ಲ: ಆಲ್ಗಲ್ ಲೇಯರ್‌ನ ತಳದಲ್ಲಿರುವುದು. ಹೈಫಾಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಾಗ.

4 ಕೆಳಗಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್: ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಹೈಫಾಗಳು ಒತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಫೋಲಿಯೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದ ರಂಧ್ರಗಳು (breathing pores) ಮೇಲಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೈಫಾಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಕೆಳಗಿನ ಅಂಗಾಂಶ ಮೆಡುಲ್ಲ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ.



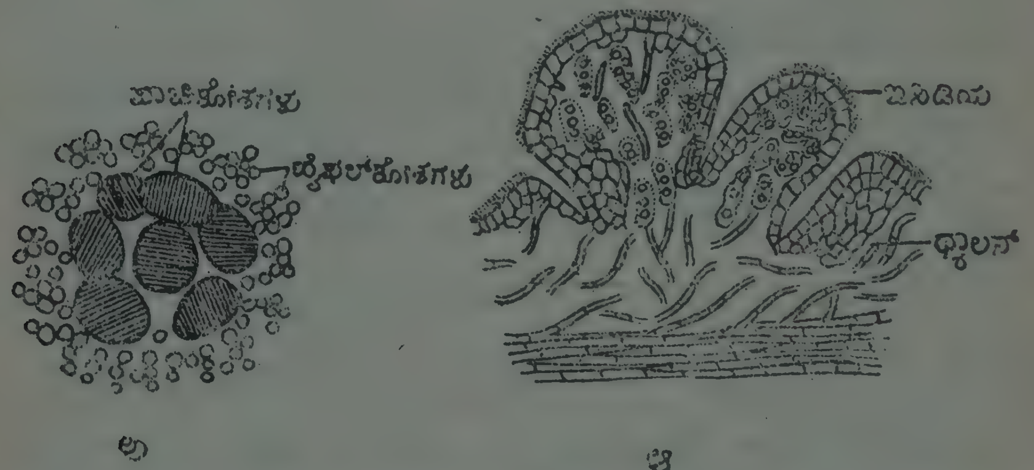
ಚಿತ್ರ 55. ಕಲ್ಲುಹೂ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಒಳರಚನೆ ವಾರ್ಧಿಕ ಭಾಗವೊಂದರ ಸೀಳಿಕೆ

ಕ್ರಸ್ಟೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಒಳ ರಚನೆ ಇದ್ದರೂ ಫೋಲಿಯೋಸ್ ರೀತಿಯವಂತೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸ್ತರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಗಳು ಅವಶೇಷಗಳಂತಿರಬಹುದು, ಇಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿರಬಹುದು.

ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ಫ್ರುಟಿಕೋಸ್ ರೀತಿಯವು ಪಾಚಿಸ್ತರವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸೂಡೋಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಅನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ವಾರ್ಧಿಕರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ: ತುಂಡು ತುಂಡಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು ಬಹುಸಾಮಾನ್ಯ. ತುಂಡುಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಕಡೆಯ ಅಂದರೆ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಫಂಜೈ ಕಡೆಯ ಸಹಜೀವಿಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅವು ಹೊಸ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಜೋಲುಬೀಳುವ ಫ್ರುಟಿಕೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ತುಂಬಾ ಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯದಾಗಿದೆ.

ಅನೇಕ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಸುಮ್ಮನೆ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಕವಲೊಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಳೆಯಭಾಗಗಳು ಸತ್ತ ಅನಂತರ ಜೀವಂತವಾಗಿರುವ ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿ ಹೊಸ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 56. ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ವಾರ್ಧಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅ. ಸೊರಿಡಿಯ ಆ. ಇಸ್ಡಿಯ

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ವಾರ್ಧಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕ್ರಮವೆಂದರೆ ಸೊರಿಡಿಯಗಳನ್ನು (soredia) ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 56. ಅ). ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ದುಂಡು ಹರಳಿನಂತೆ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುವ ಈ ಸೊರಿಡಿಯಗಳು ಒಂದೆರಡು ಪಾಚಿಯ ಕೋಶಗಳೊಡನೆಯೆ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಫಂಜೈ ಹೈಫಾಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಅವು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಚ್ಚೆಗಳಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಧೂಳಿನ ಒಂದು ಸ್ತರದಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಳೆಯ ನೀರಿನಿಂದಲೊ ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯಿಂದಲೊ ಸೊರಿಡಿಯಗಳು ಪ್ರಸರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸರಿಯಾದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಾಗ ಅವು ಮೊಳೆತು ಹೊಸ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಫೋಲಿಯೋಸ್, ಫ್ರೂಟಿಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕ್ರಸ್ಟೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಸೊರಿಡಿಯಗಳ ಗುಂಪು ಸೇರಿ ಒತ್ತಾದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಸೊರೇಲಿಯ (soralia) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಇಸ್ಡಿಯಾಗಳು (isdia) ವಾರ್ಧಿಕರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ತೊಟ್ಟಿರುವ ರಚನೆಗಳಂತೆ ಅವು ಕಲ್ಲುಹೂಗಳ ಮೈಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 56. ಆ). ಸೊರಿಡಿಯಗಳಂತೆಯೆ ಇವುಗಳಲ್ಲೂ ಎರಡು ಸಹಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ

ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಿಂದ ಅವು ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು. ಅವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲುಹೂನ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶ ಕೊಡಲು ರೂಪಿತವಾಗಿದ್ದರೂ ಅವು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಾಗ ಸಂತಾನ ರಚನೆಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೊಸ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

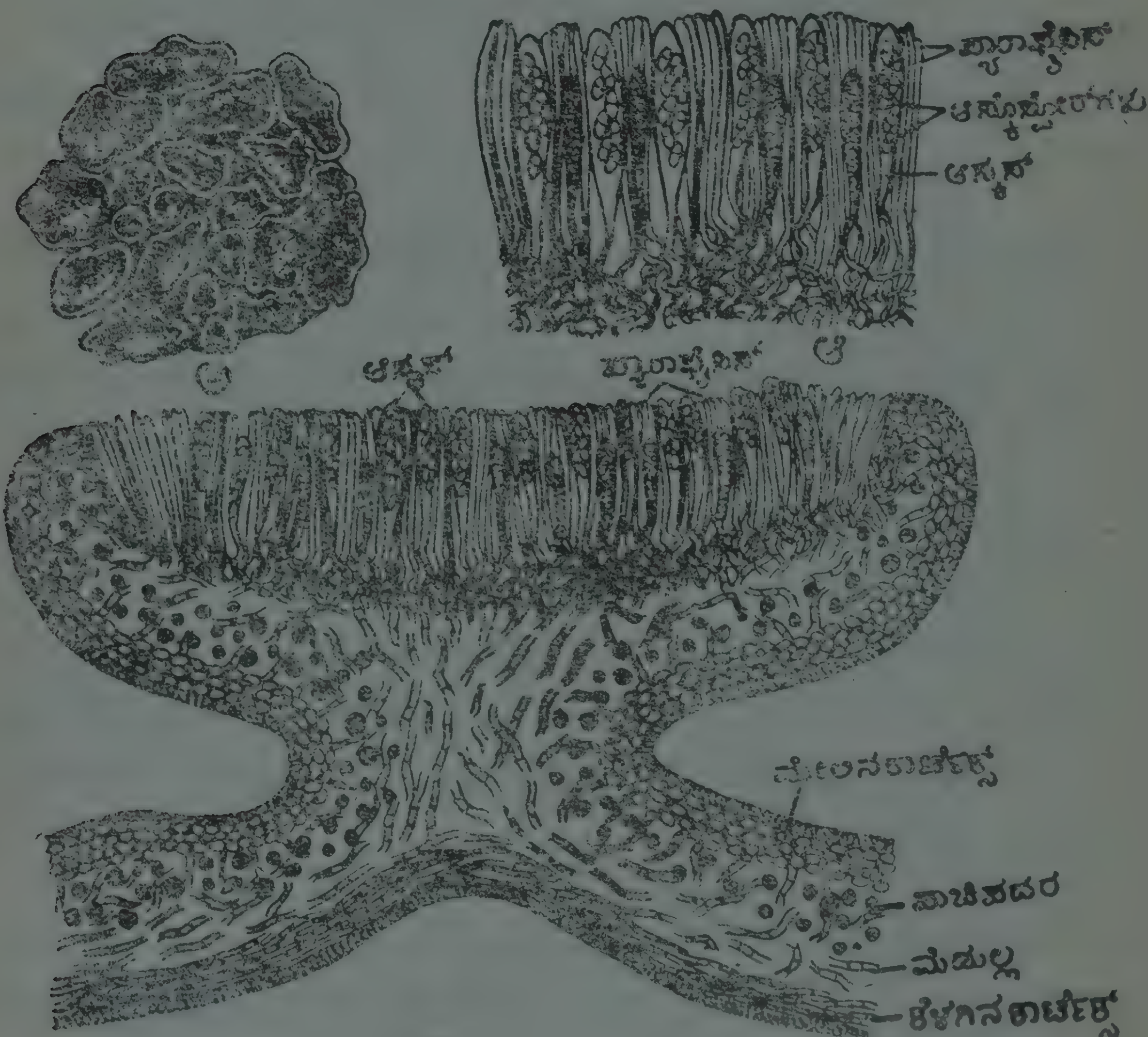
ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ : ಕೆಲವು ಕಲ್ಲುಹೂಗಳ ಫಂಜೈಗಳು ಬೀಜ ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಬೀಜಕಣಗಳು ಕಪ್ಪಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬುದ್ದಲಿ ಆಕಾರದ **ಪಿಕ್ನಿಡಿಯಾ** (Pycnidia)ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉತ್ತಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದಾಗ ಈ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮೊಳೆತು ಹೈಫಾಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ದಿಸೆಗಳಲ್ಲೂ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಲ್ಲಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸೂಕ್ತವಾದ ಪಾಚಿ ಕೋಶಗಳ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅವನ್ನು ತಕ್ಷಣವೆ ಬಂಧಿಸಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೊಸ ಕಲ್ಲುಹೂ ಒಂದು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣ ವಾಗುತ್ತದೆ

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ : ಕಲ್ಲುಹೂಗಳ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಕೊಲ್ಲೆಮ (*Collema*) ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಕಲ್ಲುಹೂಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು 'ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಫಲಕಾಯಗಳು **ಅಪೋಥೀಸಿಯಂ** ಹಾಗೂ **ಪೆರಿಥೀಸಿಯಂ**ಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಸಹಭಾಗಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪಾಚಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಂಗ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿರುವ **ಆಸ್ಕೊಗೋನಿಯಂ** (Ascogonium) ಆಗಿದೆ. ಇದು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ಪಡೆದಿದ್ದು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಹುಕೋಶದ, ಉದ್ದನೆಯ ಟ್ರೈಕೊಗೈನ್‌ನಲ್ಲಿ (Trichogyne) ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ತುದಿ ಕಲ್ಲುಹೂನಿಂದ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಗಂಡು ಲಿಂಗರಚನೆಗಳು **ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯ** (Spermatia) ಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ಬೀಜಕಣಗಳಂತಿದ್ದು ಬುದ್ದಲಿಯಾಕಾರದ ರಚನೆಗಳಾದ **ಸ್ಪರ್ಮೊಗೋನೀಯ** (Spermogonia) ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ಪರ್ಮೇಷಿಯಗಳನ್ನು ಗಂಡು ಲಿಂಗದ ರಚನೆಗಳು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವು ಟ್ರೈಕೊಗೈನ್‌ಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದಾಗಿದೆ.

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಯಾವ ರೀತಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿಲ್ಲ.

ಆಸ್ಕೊಗೋನಿಯಂನ ಮಧ್ಯದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಗಂಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ನಡೆದ ಕೂಡಲೆ ಆಸ್ಕೋಜೀನಸ್ ಹೈಫಾಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈಗ ಟ್ರೈಕೊಗೈನ್‌ನ ಕೋಶಗಳು ಸತ್ತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಕೈಗಳು ತುದಿಯ ಹಿಂದಿರುವ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದಲೊ ಅಥವಾ ತುದಿಯ ಕೋಶದಿಂದಲೊ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೂ ಒಂದಾಗಿ ವಾಡಿಕೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿ ಎಂಟು ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿರುವ ಆಸ್ಕಸ್ ರೂಪಿತವಾಗುತ್ತದೆ.



ಇ

ಚಿತ್ರ 57. ಅ. ಅಪೋಥೀಸಿಯ. ಆ. ಅಪೊಥೀಸಿಯಂ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ. ಇ. ಅಪೋಥೀಸಿಯಂ ಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ

ಮಧ್ಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹೈಫಾಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಹೈಫಾಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯ ಫಲಕಾಯವನ್ನು (Fruting body) ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಈ ಫಲಕಾಯ ಅನೇಕ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅಪೊಥೀಸಿಯಂ (Apothecium) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. (ಚಿತ್ರ 57). ಪಾರ್ಮೀಲಿಯಾನಲ್ಲಿ (*Parmelia*) ಇವು ಥ್ಯಾಲಸ್‌ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಾಗದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಗೊಂಡರೆ, ಉಸ್ನಿಯಾನಲ್ಲಿ (*Usnea*) ಹೊರಗಡೆ ದೊಡ್ಡ ತೊಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪೊಥೀಸಿಯಂಗಳು 0 25 ರಿಂದ 10 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಕೋಶವಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅವು ಎರಡು ಕೋಶವುಳ್ಳವಾಗಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಆಕಾರ ಫಂಜೈ ಸಹಜೀವಿಯನ್ನೇ ಯಾವಾಗಲೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಅನಂತರ ಸೂಕ್ತ ಪರಿಸರವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆಸ್ಕೋಸ್ಪೋರ್ ಬೀಜಕಣದಂತೆ ಮೊಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಬೆಸಿಡಿಯೋಲೈಕೆನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಸಿಡಿಯೋಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ

ಆವರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಿಗೆ ಅಪಾರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಿದೆ. ಏನೂ ಬೆಳೆಯದಿರುವ ಬೆತ್ತಲೆ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಕ್ರಸ್ಟೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು (ಉದಾ. ಲೈಕೆನ್ ಕೆಂಡಲೇರಿಯಸ್ *Lichen candelarius*). ಅವು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಮ್ಲಗಳು ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಬಂಡೆಗಳ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಯ ಸಣ್ಣ ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹೈಫಾಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಕರಗುವುದು—ಮತ್ತು ಹಳೆಯ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಸತ್ತು ಹೊಸವು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು–ಇದು ವರ್ಷಾನುಗಟ್ಟಲೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಹಾರಿಬಂದ ಧೂಳೂ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಫೋಲಿಯೋಸ್ ಲೈಕೆನ್‌ಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಸ್ಟೋಸ್ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಒತ್ತಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಭೂಪರ್ಧನಾ ವಿಧಾನ ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರದೇಶ ಫೋಲಿಯೋಸ್ ಲೈಕೆನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಸ್‌ಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಒಳ್ಳೆಯ ಆವರಣವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿ ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಯೋಗ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳ

ಕಠಿಣ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದುವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಹಿರಿಮೆ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಿಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ **ಸಸ್ಯಪೂರ್ವಾನುಪರತೆ**ಯಲ್ಲಿ(Plant succession) ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಅನೇಕ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳನ್ನು **ಮಾನವ ಆಹಾರವಾಗಿಯೂ** ಬಳಸುತ್ತಾನೆ. ಪಾರ್ಮೀಲಿಯಾದ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆದಿವಾಸಿಗಳು ಸಾರಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಜಪಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಂಡೋಕಾರ್ಪಾನ್ ಮಿನಿಯೇಟಂ (*Endocarpon miniatum*) ಎಂಬ ಕಲ್ಲುಹೂವನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ತರಕಾರಿಯಂತೆ ಮಾರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಐಸ್‌ಲೆಂಡ್‌ಮಾಸ್ (ಸಿಟ್ರೇರಿಯ ಐಸ್ಲೆಂಡಿಕ) ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಕಲ್ಲುಹೂನಿಂದ ಕಹಿವಸ್ತುವನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ತೆಗೆದು ಅನಂತರ ಹಾಲಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅನೇಕ ತಿನಿಸುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎದೆಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿದ್ದವರಿಗೆ ಇದು ಶಮನಕಾರಿ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿದೆ.

ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಕಲ್ಲು ಹೂಗಳು ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿವೆ. ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯ ತಯಾರಿಕಾರರು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಎವರ್ನಿಯಾ ಪ್ರೂನಸ್ತ್ರಿ(*Evernia prunastri*) ಇಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದ ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಲೊಬೇರಿಯ ಪಲ್ಮೊನೇರಿಯದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲು ಹೂಗಳ ಪುಡಿಗೆ ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಸುವಾಸನೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವಿದೆ. ಆದರಿಂದ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಅಗರಬತ್ತಿ ತಯಾರಿಸುವವರು. ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಿಂದ **ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು** ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲಿಟ್ಮಸ್‌ಬಣ್ಣವನ್ನು ರಾಸೆಲ್ಲ ಟಿಂಕ್ಟೋರಿಯ (*Rocella tinctoria*) ಎಂಬ ಕಲ್ಲುಹೂನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಥಿಯೋಫ್ರಾಸ್ಟಸ್‌ನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಈ ಕಲ್ಲುಹೂನಿಂದ ಬಣ್ಣ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಪಡೆದ ಆರ್ಚಿಲ್ (*Orchil*) ಎಂಬ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಔಷಧಿಯಲ್ಲೂ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಪೆಲ್ಟಿಜೆರ ಕ್ಯಾನಿನ (*Peltigera canina*) ಸಾರವನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಫೋಬಿಯವನ್ನು (ಜಲದ್ವೇಷ) ಗುಣಪಡಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಐಸ್‌ಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳನ್ನು ವಿರೇಚಕಕಾರಿಗಳಾಗಿ

ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬರುವ ಜ್ವರಕ್ಕೆ ಮದ್ದನ್ನು ಪರ್ಟುಸಾರಿಯ (*Pertusaria*) ಕ್ಲಾಡೋನಿಯ (*Cladonia*) ಮತ್ತು ಸಿಟ್ರೇರಿಯ (*Cetraria*)ಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಹಾನಿಕಾರಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಹಳೆಯ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಗಾಜಿನ ಕಿಟಕಿಗಳು ಇವುಗಳ ದಾಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುತ್ತಾಗುವುದುಂಟು. ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಅನಂತರ ಒತ್ತಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಕ್ರಮೇಣ ಗಾಜನ್ನು ಕರಗಿಸಿಕೊಂಡು (ಆಮ್ಲಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ) ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಉಷ್ಣವಲಯದ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮರದ ತೊಗಟೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಇವು ಅರಣ್ಯದ ಅಗ್ನಿಪ್ರಮಾದಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಿಗೆ ಮಳೆನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಅಲಾಸ್ಕದ ಹತ್ತಿರ ನಡೆಸಿರುವ ಅಣುಬಾಂಬಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಅಲ್ಲಿರುವ ರೇನ್‌ಡೀರ್‌ಮಾಸ್ (*Cladonia rangiferina*) ರೇಡಿಯೊವಿಕಿರಣ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವನ್ನು ಹಿಮಸಾರಂಗಗಳು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ಎಸ್ಕಿಮೊಗಳು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಅವರ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ರೇಡಿಯೊವಿಕಿರಣ ವಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಶೋಚನೀಯ ಸಂಗತಿಯೇ ಸರಿ!

ಕಲ್ಲುಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಫಂಜೈಗಳಿರುವ ಸಂಬಂಧ

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಫಂಜೈಗಳ ನಡುವೆ ಯಾವರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಅನೇಕರು ಇದೊಂದು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯ ಸಹಜೀವನಕ್ಕೆ (Symbiosis) ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ ಈ ರೀತಿಯ ಸಹಜೀವನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಪಾಚಿಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಆಶ್ರಯ ಹಾಗೂ ತೇವ (ನೀರು) ವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಪಾಚಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಆಹಾರವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನು ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಇವೆರಡು ಜೀವಿಗಳ ಸಂಬಂಧ ಒಂದು ವಿಧದ ಪರೋಪಜೀವನದ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪಾಚಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಸ್ವಾರ್ಥಸಾಧನೆಗೋಸ್ಕರ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿರಾತಂಕ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಆಧಾರ

ವೆಂದರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಪಾಚಿಗಳ ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದು (ಗೀಟ್ಲರ್, 1957). ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಹಾಸ್ಟೋರಿಯಗಳಿಲ್ಲದ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಯ ಕೋಶಗಳ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಫಂಜೈಜೀವಿಯ ಹೈಫಾಗಳು ಬಹು ತೆಳುವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಎಲ್ಲ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳಲ್ಲೂ ಪಾಚಿಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಹೈಫಾಗಳು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ನಿಂತಿರುವುದು. ಇವೆರಡೂ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲೋಸುಗ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಅನೇಕ ಸಂವರ್ಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು (culture experimets) ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂವರ್ಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಬೆಳೆಸಲಾಗಿದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರವ ಸಹವಾಸವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪಾಚಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಶುದ್ಧ ಸಂವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಬೆಳಸಬೇಕಾದರೆ ಅನೇಕ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಒದಗಿಸಿದರೂ ಅದು ಕಲ್ಲುಹೂನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಂತೆ ಸೊಂಪಾಗಿ, ವಿರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯದೆ ಅತಿ ಒತ್ತಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ

1960ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕದ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಹಮದ್ ಜಿಯಾನ್ (Ahmad jian) ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳೆರಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲುಹೂವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಂದೂ ಆಗಿದ್ದ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಅಂದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅಹಮದ್ ಜಿಯಾನ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳೂ ತಾವು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿ ಜೀವಿಸಲು ಕಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿ ಕಲ್ಲುಹೂವಿನ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಒಂದು ಕಲ್ಲುಹೂನ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಜೀವಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಅವರ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಪ್ರಯೋಗಿಕ ಮಾಹಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಅಹಮದ್ ಜಿಯಾನ್ ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಎರಡಕ್ಕೂ ಶಾರೀರಿಕ ಅನುಕೂಲಗಳಿರುವ ಸಹಜೀವನ ರೀತಿಯದು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಪರೋಪಜೀವನದ ರೀತಿಯದು ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

೧೬. ವಿಭಾಗ : ಬ್ರಯೋಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಹಿಪ್ಯಾಟಿಕೆ

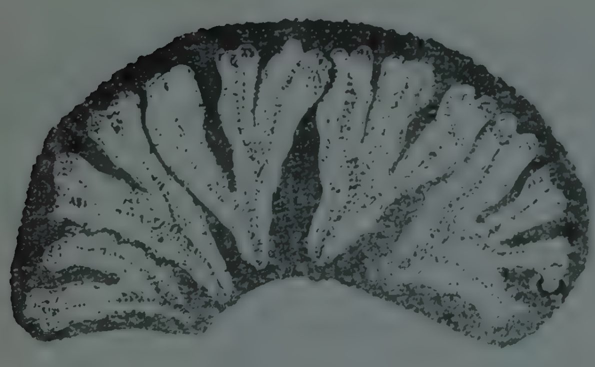
ಆರ್ಡರ್ : ಮಾರ್ಕ್ಯಾನ್ಷಿಯೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ರಿಕ್ಸಿಯೇಸಿ

ಜಾತಿ : **ರಿಕ್ಸಿಯ** (*Riccia*)

ರಿಕ್ಸಿಯ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ 125ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 18 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ರಿಕ್ಸಿಯ ಡಿಸ್ಕಲರ್ (*Riccia discolor*) ಎಂಬುದು ಭಾರತದ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ಬಿದ್ದ ಕೂಡಲೆ ತೇವಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ರಿಕ್ಸಿಯಾದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳೂ (ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಭೂವಾಸಿಗಳು. ರಿಕ್ಸಿಯ ಫ್ಲೂಟಾನ್ಸ್ (Riccia flutans) ಮತ್ತು ರಿಕ್ಸಿಯೋ ಕಾರ್ಪಸ್ ನಟಾನ್ಸ್‌ಗಳು ತೇಲುವ ಜಲಸಸ್ಯಗಳು.

ರಿಕ್ಸಿಯ ಸಸ್ಯದ ದೇಹ **ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ**ವಾಗಿದೆ [gametophyte). ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಾದರಿ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ತಳ ಭಾಗಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ಅನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 58). ನೆಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿಕೊಂಡಂತೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಸಸ್ಯ ಯಾವಾಗಲೂ ದ್ವಿಮುಖವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕವಲು ಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಬಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು ಬೆಣೆಯಾಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹುರುಪೆಯಂತಹ (Scale like) ರಚನೆಗಳೂ ಮತ್ತು ಅನೇಕ 'ಮೂಲಕ'ಗಳೂ (rhizoids) ಇರುತ್ತವೆ. 'ಮೂಲಕ' ಗಳು ಬೇರುಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತವೆ. 'ಮೂಲಕ' ಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯವಿವೆ. (1) ನುಣ್ಣನೆಯ, ನಯವಾದ ಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಮೂಲಕಗಳು (Smooth-walled rhizoids) ಮತ್ತು (2) ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಒಳಭಾಗ ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ

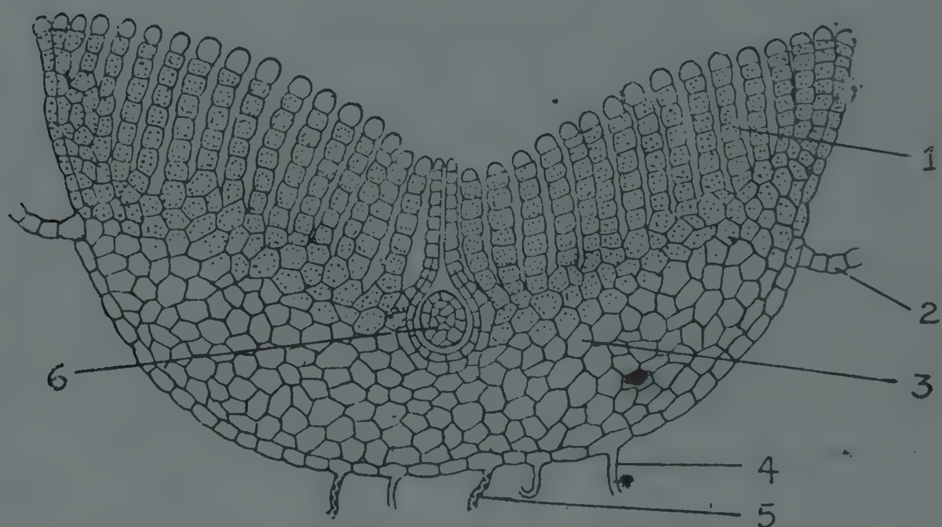


ಚಿತ್ರ 58 ರಿಕ್ಸಿಯಾದ ಥ್ಯಾಲಸುಗಳು

ಮುಂದವನಾಗಿದ್ದು ದಪಿಯಾಕಾರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ 'ಮೂಲಕ'ದೊಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ 'ಪೆಗ್ಡ್' 'ಮೂಲಕ'ಗಳು (Pegged rhizoids).

ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಒಳರಚನೆ

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ರಿಕ್ಸಿಯ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ (ಚಿತ್ರ 59) ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿರುವ (chloroplasts) ಕೋಶಗಳ



ಚಿತ್ರ 59. ರಿಕ್ಸಿಯ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ. 1. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಭಾಗ 2. ಹುರುಪೆ 3. ಆಹಾರಸಂಗ್ರಹಣಾ ಭಾಗ 4. ಮತ್ತು 5. 'ಮೂಲಕ'ಗಳು.

ಉದ್ದನೆಯ ಸಾಲುಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ (Parenchyma) ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವಿರಬಹುದು. ಕೋಶಗಳ ಉದ್ದನೆಯಸಾಲುಗಳ ನಡುವೆಯೆಲ್ಲಾ ಗಾಳಿಯ ಗೂಡುಗಳಿವೆ (air-chambers). ಗಾಳಿಯ ಗೂಡುಗಳು ನಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಒಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳೇನೂ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೋಶದಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾದ 'ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್'ನ ಹೊರಕವಚವಿದೆ. ವಾಯುರಂಧ್ರಗಳು ಸರಳ ಏಕ ಕೋಶಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಾಗಿದ್ದು ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ವಯಸ್ಸಾದ ಹಳೆಯ ಭಾಗಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏಕಕೋಶಿಕ 'ಮೂಲಕ'ಗಳು ಬಹುಕೋಶಿಕ ಹುರುಪೆಗಳ (Multicellular scales) ಮಧ್ಯೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ : ಐದುವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ: (a) ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ

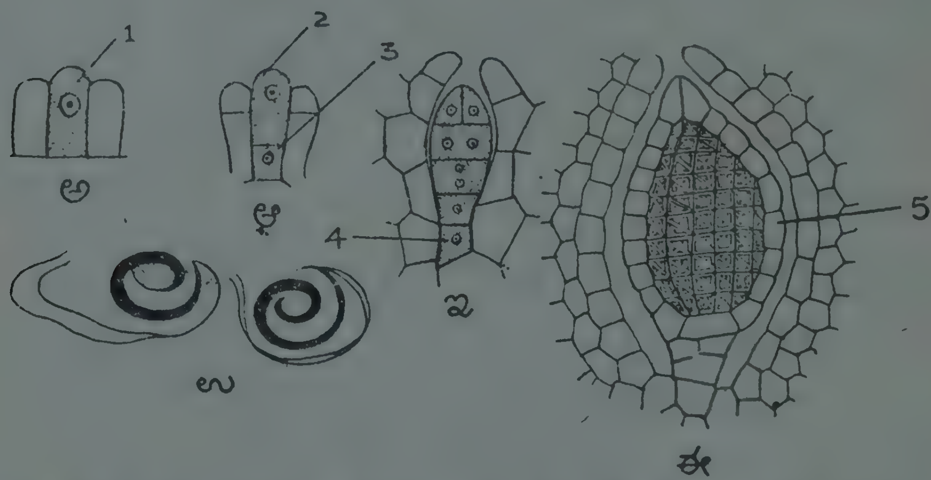
ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹಿಂಬದಿಯ ಹಳೆಯ ಭಾಗಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸತ್ತು ಕೊಳೆತು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವರಿಂದ ದ್ವಿಭಜನ ಥ್ಯಾಲಸ್ ಕೊನೆಗೆ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರತಿಭಾಗವೂ ಒಂದೊಂದು ಸ್ವತಂತ್ರಸಸ್ಯವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತದೆ. (b) ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ವಿಶೇಷ ಕವಲುಗಳನ್ನು (Adventious branches) ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ, (c) ಕಳೆದ ಋತುವಿನ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಅಗ್ರಕೋಶ (apical cell) ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ (d) ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನಿಂದ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಟ್ಯೂಬರ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ, (e) 'ಮೂಲಕ' ಗಳ ತುದಿಯಿಂದ ಜೆಮ್ಮೆ (gemmae) ಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ. ಈ ರಚನೆಗಳು ತಾಯಿ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ರಿಕ್ಸಿಯ ಸಸ್ಯದ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು (ಆಂಥೆರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು). ಆದರೆ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು (ಆಂಥೆರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು). ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಊರ್ಧ್ವವರ್ಧನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ(Acropetal succession) ಉದ್ದನೆಯ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳುತ್ತವೆ.

ಆಂಥೆರಿಡಿಯ : ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ, ಅಗ್ರಕೋಶಕ್ಕೆ 2,3 ಕೋಶಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿರುವ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶವೊಂದರಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 60 ಅ). ಕೂಡಲೇ ಇದು ಹೊರಕೋಶ ಹಾಗೂ ತಳಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಹೊರಗಿನ ಕೋಶ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗದ ಕೋಶ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ವೃಂತವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 60ಆ,ಇ). ಈ ನಡುವೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶ ಎರಡು ಕಡೆ ಕಮಾನಿನಂತೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರ ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂಗಳು ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲೆ ಚಕ್ರಾಕಾರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಒಂದು ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಣೆ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಬಾಹ್ಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪಿಯರ್ ಆಕಾರದ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ವಿಶಾಲವಾದ ಭಾಗದ ಕಡೆ ತೊಟ್ಟಿನಂತಹ ರಚನೆ (stalk) ಇರುತ್ತದೆ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ಭಿತ್ತಿ ಸುತ್ತಲೂ ಆವರಿಸಿರುವ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸದ ಒಂದು ಸಾಲು ಕೋಶ

ಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಭಿತ್ತಿಯೊಳಗೆ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸ ಹಾಗೂ ದಪ್ಪ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿವೆ. ಇವನ್ನು ವೀರ್ಯಾಣು ತಾಯಿ ಕೋಶಗಳು (sperm mother cells) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 60.ಈ). ಇವು ಒಂದು ಓರೆಯಾದ ಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಮ್ಮೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ವೀರ್ಯ

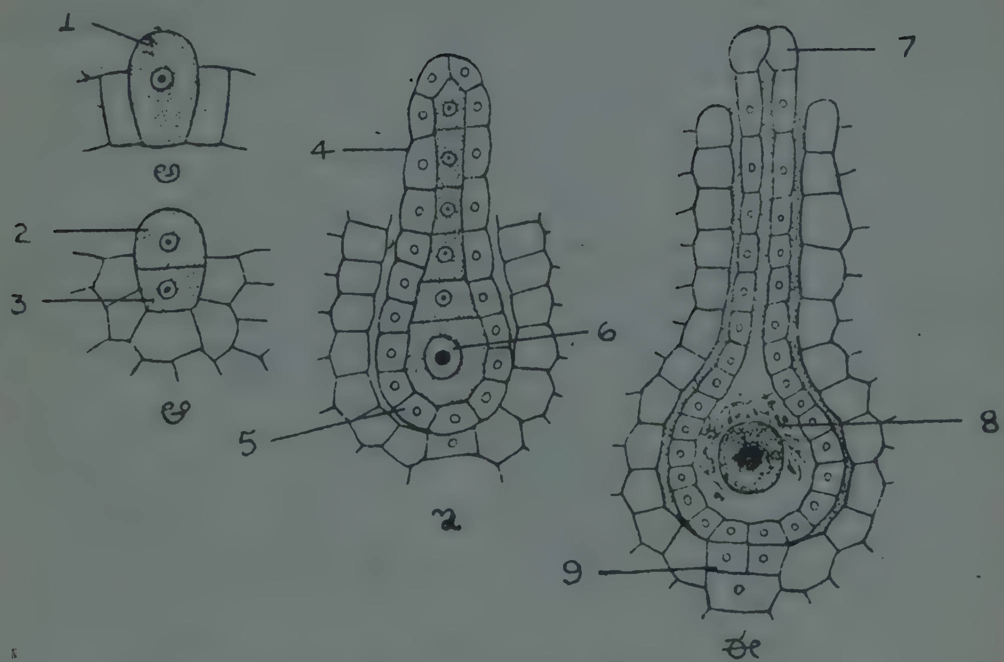


ಚಿತ್ರ 60. ಅ–ಈ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು. ಉ. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು 1. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶ 2. ಹೊರಗಿನ ಕೋಶ 3. ತಳಭಾಗದ ಕೋಶ 4. ವೃಂತ 5. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ

ಕೋಶ (androcytes) ಗಳೆನ್ನುವರು. ಇವು ಒಂದೊಂದೂ ಎರಡೆರಡು ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 60.ಉ). ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಒಳಗಿರುವ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳೆಲ್ಲ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಹೋಗಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಜಿಲಾಟಿನಿನಂತಹ ದ್ರವದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ: ಅಗ್ರಕೋಶಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ **ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶದಿಂದ** (archegonial initial) ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 61.ಅ). ಈ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಹೊಂದಿ ಒಂದು **ಬಾಹ್ಯಕೋಶ** (outer cell) ಮತ್ತೊಂದು **ಕೆಳಕೋಶ** (basal cell) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಬಾಹ್ಯಕೋಶದಿಂದ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕೆಳಕೋಶದಿಂದ ಅದರ ತೊಟ್ಟಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳು (Stalk) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 61.ಆ,ಇ). ಬಲಿತ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಆಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 61.ಇ). ಉಬ್ಬಿರುವ ತಳದ **ವೆಂಟರ್** (venter) ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಡ ಮತ್ತು ವೆಂಟ್ರಲ್ ನಾಳಕೋಶ (ventral canal cell) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಉದ್ದನೆಯ '**ಕುತ್ತಿಗೆ**' (neck) ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕುತ್ತಿಗೆ ನಾಳದ (neck canal) ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. '**ಕುತ್ತಿಗೆಯ**' ಮೇಲ್ಭಾಗ ನಾಲ್ಕು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮುಚ್ಚಳ **ಕೋಶಗಳಿಂದ** (cover cells) ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ

ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನಂತಲ್ಲದೆ ತನ್ನ 'ಕುತ್ತಿಗೆ' ಯ ಮೂಲಕ ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನಿಂದ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.



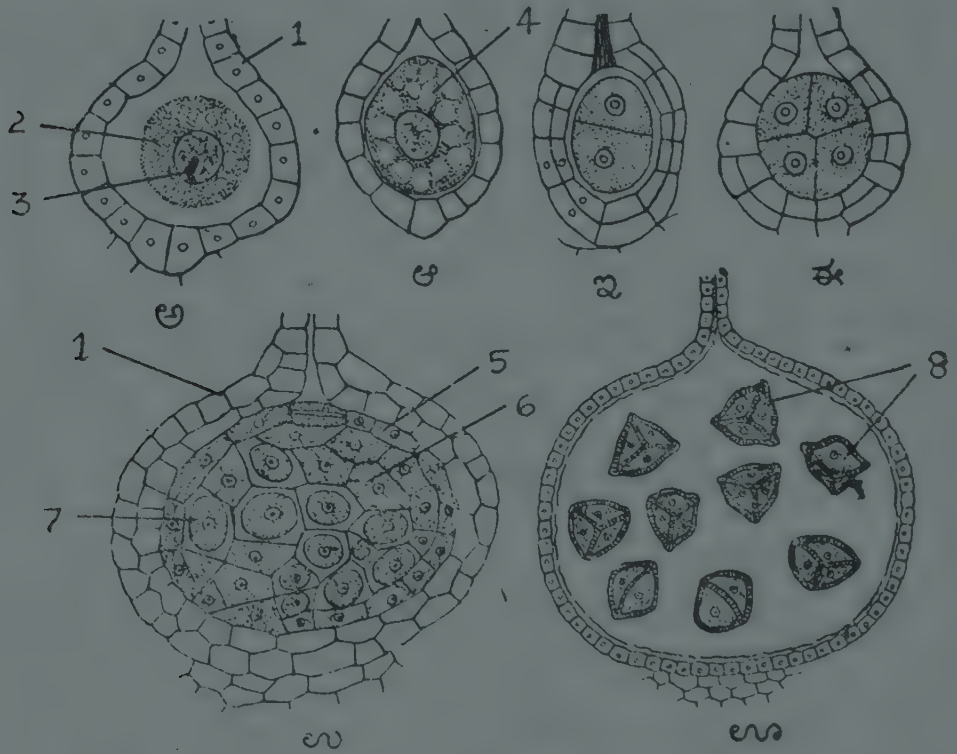
ಚಿತ್ರ 61. ಅ-ಈ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು 1. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ 2. ಬಾಹ್ಯಕೋಶ 3. ಕೆಳ ಕೋಶ 4. ಕುತ್ತಿಗೆ 5. ವೆಂಟರ್ 6. ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜ 7. ಬಾಯಿ 8. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದ ಅಂಡ 9. ವೃಂತ

ಗರ್ಭಾಂಕುರ

ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂ ಬಲಿತನಂತರ ವೆಂಟ್ರಲ್ ನಾಳಕೋಶಗಳು ಹಾಗೂ ಕುತ್ತಿಗೆ ನಾಳ ಕೋಶಗಳು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಉಂಟಾದ ಲೋಳೆ ಯಂತಹ ದ್ರವ ಮುಚ್ಚುವ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೊರಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂಗಳಿಂದ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಹೊರಬಂದು ನೀರಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯನಾಳದ ನೇರದಲ್ಲೇ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅವು ಅತಿ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತಿತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು **ರಾಸಾಯನಿಕ ತಂತ್ರ** (Chemotaxis) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 61.ಅ,ಈ). ಆದರೆ ಕೊನೆಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ವೀರ್ಯಾಣು ಅಂಡವನ್ನು ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಂಡ ಅಂಡ ಕೂಡಲೆ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಯುಗ್ಮ ಒಂದು **ದ್ವಿಗುಣಿತ ಕೋಶ** (Diploid cell). ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು **ಬೀಜಾಣುಜನಕ** (Sporophyte) ಹಂತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶ.

ಬೀಜಾಣು ಜನಕ

ಯುಗ್ಮಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿ ವೆಂಟರ್‌ನೊಳಗಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನೆಲ್ಲ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 62.ಅ). ಕೂಡಲೆ ವೆಂಟರ್‌ನ ಭಿತ್ತಿ ವಿಮುಖಾವನತ ವಿಭಜನೆ(anticlinal divison) ಹೊಂದಿ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಸಾಲು ಕೋಶಗಳ ಆವರಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಯುಗ್ಮದ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 62.ಆ,ಇ). ಮುಂದಿನ ವಿಭಜನೆ ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ನೇರದ್ದಾಗಿ ಚತುರ್ಥಕಸ್ಥಿತಿ (quadrant stage) ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 62.ಈ). ಇದಕ್ಕೆ ಸಮಕೋನ ನೇರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಅಷ್ಟಕಸ್ಥಿತಿ (octant stage)



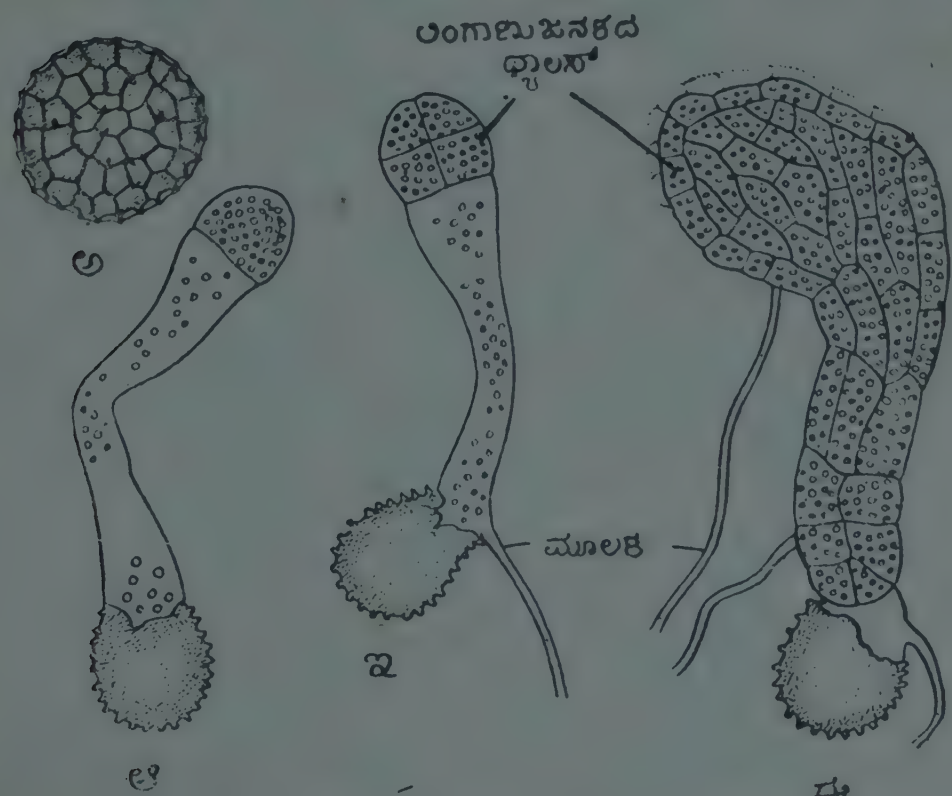
ಚಿತ್ರ 62. ಅ–ಉ. ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು. ಊ. ಬಲಿತ ಬೀಜಾಣುಜನಕ 1. ವೆಂಟರ್ ಭಿತ್ತಿ 2. ಯುಗ್ಮದ ಕೋಶರಸ 3. ಯುಗ್ಮದ ಕಣಬೀಜ 4. ಯುಗ್ಮ 5. ಆಂಫಿಥೀಸಿಯಂ 6. ಎಂಡೋಥೀಸಿಯಂ 7. ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳು 8. ಬೀಜಕಣಗಳು.

ಬರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರದ ವಿಭಜನೆಗಳು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆದು 20 ಅಥವಾ 30 ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಬಾಹ್ಯಸಮಾಂತರ(periclinal) ವಿಭಜನೆಗಳು ನಡೆದು ಒಳಗಿನ ಎಂಡೋಥೀಸಿಯಂ (endothceium) ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಆಂಫಿಥೀಸಿಯಂ (amphithesium) ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಸಾಲು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಆಂಫಿಥೀಸಿಯಂ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ರಕ್ಷಾಕವಚವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಂಡೋಥೀಸಿಯಂ ಬೀಜಕಣ ಜನಕ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು [sporogenous tissue] ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆರ್ಕಿಸ್ಪೋರಿಯಂ (archesporium) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಹೊಂದಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇವೇ ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳು (sporocytes) ಮತ್ತು **ದಾದಿಕೋಶಗಳು** (nurse cells), (ಚಿತ್ರ 62.ಉ). ಇದು ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟ. ಕೂಡಲೆ ದಾದಿಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಆಂಫಿಥೀಸಿಯಂನ ಕೋಶಗಳು ಕರಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ವೆಂಟರ್‌ನ ಕೋಶಗಳ ಒಳಸಾಲೂ ಕರಗುವುದುಂಟು. ಉಂಟಾದ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ದಟ್ಟವಾದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈಗ ಅವು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಏಕಗುಣಿತ ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕಗಳನ್ನು (haploid spore-tetrads] ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 62.ಊ). ಬೀಜಕಣಚತುರ್ಥಕಗಳು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಲಿತ ಬೀಜಕಣಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ಥ್ಯಾಲಸ್‌ನೊಳಗೆ ಹುದುಗಿರುವ ರಚನೆಯನ್ನು **ಬೀಜಾಣುಜನಕ** (sporophyte) ಎಂದು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸರಿಯಾದುದಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ರಚನೆಯೊಳಗಿನ ಒಂದು ಕೋಶವೂ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಕೋಶದಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶದ ಹೊರ ಆವರಣವ ಜೊತೆ (ವೆಂಟರ್‌ಭಿತ್ತಿ) ಏಕಗುಣಿತ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ.

ಹೊಸ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ವೆಂಟರ್‌ನ ಭಿತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಲಿನ ಹಳೆಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶ



ಚಿತ್ರ 63. ಅ–ಈ ರಿಕ್ಸಿಯ ಪ್ರಭೇದವೊಂದರ ಬೀಜಕಣದ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು. ಅ. ಬೀಜಕಣ ಆ. ಬೀಜಾಣು ನಳಿಕೆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಕೋಶವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಇ. ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಹಾಗೂ ಪ್ರಥಮ 'ಮೂಲಕ' ಈ. ಥ್ಯಾಲಸ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು.

ಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೊಳೆತು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಹೋದ ಮೇಲೆ ಬೀಜಕಣಗಳ (ಚಿತ್ರ 63). ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಬೀಜಕಣಕ್ಕೂ ಹೊರಭಿತ್ತಿ (exosporium) ಮಧ್ಯದ ಭಿತ್ತಿ (mesosporium) ಹಾಗೂ ಒಳಭಿತ್ತಿ (endosporium)ಗಳೆಂಬ ಮೂರು ಭಿತ್ತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಗಳು ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯುವಾಗ ಹೊರಗಡೆಯ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಒಳಭಿತ್ತಿ ಬೀಜಾಣು ನಳಿಕೆಯಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವೆಲ್ಲ ಈ ನಳಿಕೆಯ ತುದಿಗೆ ಬಂದ ಅನಂತರ ಒಂದು ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 63.ಅ). ಉಂಟಾದ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ಈಗ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಶವು ಪ್ರಥಮ ಮೂಲಕ (first rhizoid) ವಾಗಿಯೂ, ಮೇಲಿನ ಕೋಶ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಥ್ಯಾಲಸ್ ಆಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 63.ಇ,ಈ).

೧೭. ವಿಭಾಗ : ಬ್ರಯೋಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಮುಸ್ಸಿ

ಉಪವರ್ಗ : ಬ್ರಯಿಡೆ

ಆರ್ಡರ್ : ಪಾಲಿಟ್ರೈಕೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಪಾಲಿಟ್ರೈಕೇಸಿ

ಜಾತಿ : **ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಮ್** (*Polytrichum*)

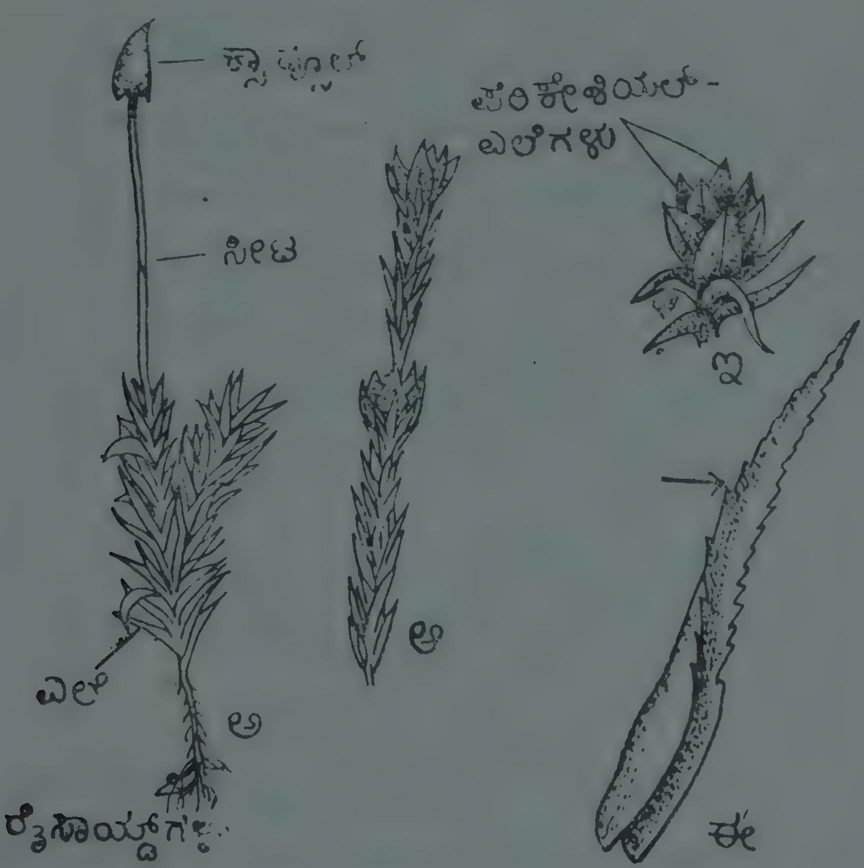
ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನೂರು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಮೂರು ಪ್ರಭೇದಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ Bruhl,1931). 1 ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಮ್ ಯೂನಿಪೆರಿನಂ (*P. juniperinum*), 2 ಪಾ. ಡೆನ್ಸಿಫೋಲಿಯಂ (*P. densifolium*), 3 ಪಾ. ಕ್ಸಾಂತೋಪೈಲಂ (*P. xanthopilum*) ಇವೇ ಆ ಪ್ರಭೇದಗಳಾಗಿವೆ. ಪಾ. ಆಲ್ಪೈನಂ (*P. alpinum*) ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಗೊತ್ತಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಭೇದ.

ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ನೆಲ, ಒಣಮರಗಳು, ಕಲ್ಲುಚಿಟೆರುಗಳಿರುವ ಒಣಪ್ರದೇಶಗಳು, ತೇವಪೂರಿತ ನೆಲ, ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ನದೀತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇನ್ನೂ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಹಾಗೂ ಬೀಜಾಣುಜನಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳೆರಡೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಜಾತಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ನಾವು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ ಹಾಗೂ ಬೀಜಾಣು ಜನಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ

ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂ ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಸ್ಥಿತಿ ಇತರ ಬ್ರಯೋಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೆ ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ್ದಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯದ (ಚಿತ್ರ 64.ಅ) ನೇರವಾದ ಕಾಂಡದ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ರೈಜೋಂ' (rhizome) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ನಿಜಕ್ಕೂ ಇದು ವಾಸ್ತವವಾದ ರೈಜೋಂ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಹಾಗೆ ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ). ಈ ಭಾಗದಿಂದ ಅನೇಕ 'ಮೂಲಕ'ಗಳು (rhizoids) ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೂಲಕಗಳ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ದಪ್ಪನಾದ, ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಓರೆಯಾದ ಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತೆರನಾದ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿರುವ 'ಮೂಲಕ'ಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಹಗ್ಗದಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 64. ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂ (*Polytrichum*) ಅ. ಆ. ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂ ಸಸ್ಯಗಳು ಇ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಶಿರೋಭಾಗದ ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ ನೋಟ. ಈ. ಎಲೆಯೊಂದರ ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ನೇರವಾದ ಕಾಂಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಎಲೆ'ಗಳ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ತಳಗಿನ ಎಲೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣದಿದ್ದು, ಹುರುಪೆಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನವು ಕಾಂಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಪಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂನ ಎಲೆಗಳು ಬೇರೆ ಮಾಸ್‌ಗಳ ಎಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಸುಮಾರಾಗಿ ದೊಡ್ಡವೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆಯು ತಳಭಾಗವು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಗಾಢವರ್ಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಲ್ಭಾಗ ಗಾಢಹಸುರು, ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿದ್ದು ಕ್ರಮೇಣ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಸಣ್ಣಗಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತುದಿಯ ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ಗರಗಸದಂತಹ ಅಂಚುಗಳಿವೆ. ಎಲೆಯು



ಚಿತ್ರ 65. ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂ ಎಲೆಯೊಂದರ ಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ,

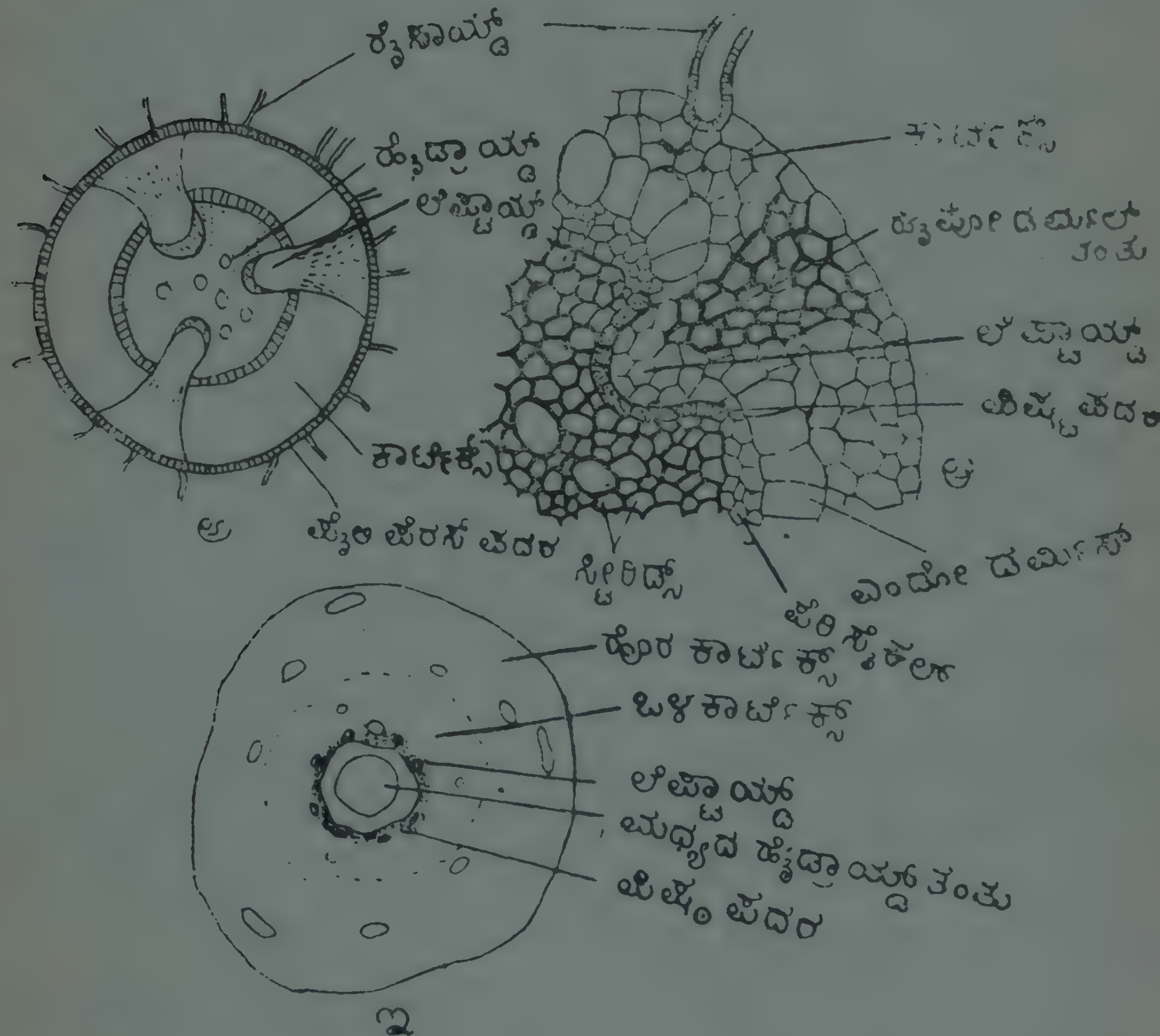
ಮಧ್ಯನಾಳ ಎಲೆಯ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪನಾಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯನಾಳದ ಮೇಲ್ಭಾಗ (ಎಂದರೆ ಎಲೆಯ ಬಹುಭಾಗ) ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಉದ್ದನೆಯ ತಟ್ಟೆಯಂತಹ ರಚನೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ 65). ನೋಡಲು ಇವು ಅಗ್ಯಾರಿಕಸ್‌ನ ಕಿವಿರುಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು **ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆ** (lamellae) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಪ್ರಭೇದಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಕಾಂಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಗ್ರಭಾಗದ, ಪಿರಮಿಡ್ ಆಕಾರದ ಹಾಗೂ ಮೂರು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಮುಖಗಳುಳ್ಳ (cutting faces) ಅಗ್ರಕೋಶದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಂಡದ ಒಳರಚನೆ

ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಎಲೆಗಳು ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವುದರಿಂದಲೂ ಕಾಂಡ ಅನಿಯತ ಆಕಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನೊಳಗೆ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವಿರುವ ಜೀವಂತ ಕೋಶ

ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಹೊರಗಡೆಯುವಕ್ಕೆ ದಪ್ಪವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಳಗಡೆಯವು ಒತ್ತಾಗಿದ್ದು ಅಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಅತಿ ಒಳಗಡೆಯು ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅದನ್ನು ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 66. ಅ. ರೈಸೋಮಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ. ಆ. ರೈಸೋಮಿನ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗದ ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆ. ಇ. ರೈಸೋಮಿನ ಎಲೆಗಳಿರುವಭಾಗದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ಎಲೆವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಯ ಮಧ್ಯನಾಳಕ್ಕೂ ಕಾಂಡದ ಹೈಡ್ರೋಮ್ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೂ (Hydrom cylinder) ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಈ ಕುರುಹುಗಳು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನೊಳಗೆ ಪಿಷ್ಟರಹಿತ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವರಸವಿರುವ ಉದ್ದನೆಯ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಫ್ಲೋಯೆಂನ ಸೀವ್‌ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಕೆಲವರು ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲೆಪ್ಟಾಯ್ಡ್ (leptoids) ಕೋಶಗಳು ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಪಿಷ್ಟವಿರುವ ಕೋಶಗಳ ವಲಯವಿದೆ. ಇದನ್ನು ಲೆಪ್ಟೋಮ್ ಆವರಣ

(Leptom mantle) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಮೇಲೆ ಸುಬರಿನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಕೋಶದೊಳಗೆಲ್ಲ ಪಿಷ್ಟವಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಒಂದೆರಡು ಸಾಲುಗಳಿಂದ ಲೇಪ್ಟೋಮ್ ವಲಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿತವಾಗಿದೆ. ಕೋಶಗಳ ಈ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಅಮೈಲೋಂ ಸಾಲು ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಂ ಪದರ (amylom layer) ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಂ ಆವರಣ (hydrom mantle) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಂ ಸಿಲಿಂಡರಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧದ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಉದ್ದನೆಯ, ದಪ್ಪ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಜೀವಂತಕೋಶಗಳನ್ನು ಸ್ಟಿರೀಡ್ (sterieds) ಗಳೆಂದೂ, ಕೋಶದ್ರವ್ಯಗಳಿಲ್ಲದ ಅಂಥವೇ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೈಡ್ರಾಯ್ಡ್ ಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹೈಡ್ರಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಭಿತ್ತಿ ಅತಿತೆಳುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವರು ಈ ಹೈಡ್ರಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ವಾಹಕತಂತುಗಳಾಗಿ (conducting strands) ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕರು ಇವು ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಅನುಮಾನವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಾರ್ಧಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂನ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ಅವುಗಳ ದೇಹಗಳು ಅನಿಯತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ತುಂಡಾದಾಗ ಹೊಸ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 'ಮೂಲಕ' (rhizoids) ಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಕುರಗಳಂತಹ. ಜಿಮ್ಮೆಗಳು (gemmae) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 68.ಉ). ಇವು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಾಗ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಭಾಗಗಳು ದ್ವಿತೀಯಕ ಪ್ರೋಟೋನಿಮಾಗಳನ್ನು (secondary protonema) ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

ಅನೇಕ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಪ್ರೋಟೋನೀಮವೆ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಅನೇಕ ಪ್ರೋಟೋನಿಮಾಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಇವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಜಿಮ್ಮೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

ಬೀಜಾಣು ಜನಕದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರೋಟೋನಿಮಾಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಬೀಜಕಣಗಳ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ಇಲ್ಲದೆ ನೇರವಾಗಿ

ಪ್ರೋಟೋನೀಮಾ ಬೀಜಾಣುಜನಕದಿಂದ ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು **ಬೀಜಕಣ ರಾಹಿತ್ಯತೆ** (apospory) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತಿಯಾದ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ಏಕಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿಯದ್ದಾಗಿರದೆ ದ್ವಿಗುಣಿತಸ್ಥಿತಿ ಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂ ಏಕಲಿಂಗಿ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ ಮತ್ತು ಆಂಥೆರಿಡಿಯಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಗಂಡು ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 64. ಆ) ಮೇಲಿನ ಕಿತ್ತಳೆ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಎಲೆಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಕಂಪಾಸಿಟಿಯ ಇನ್ವೊಲ್ಯೂಕ್ರೆಯಂತಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು **ಪೆರಿಕೀಶಿಯಂ** (perichaetium) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಪ್ರತಿ ಪೆರಿಕೀಶಿಯಲ್ ಎಲೆಯ ತಳಗೂ ಒಂದೊಂದು ಗೊಂಚಲು ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ಯಾರಾಫೈಸಸ್‌ಗಳ ಗುಂಪುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರಚನೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾಂಡದ ತುದಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿದ್ದು ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಯಾವ ಅಡೆತಡೆಗಳು ಇಲ್ಲದಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಗದೆಯಾಕಾರದ ಭಾಗವನ್ನೂ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತೊಟ್ಟನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಾಲಿನ ಹೊರಕವಚವಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಂಡ್ರೋಸೈಟ್‌ಗಳ (androcytes) ಗುಂಪಿರುತ್ತದೆ.

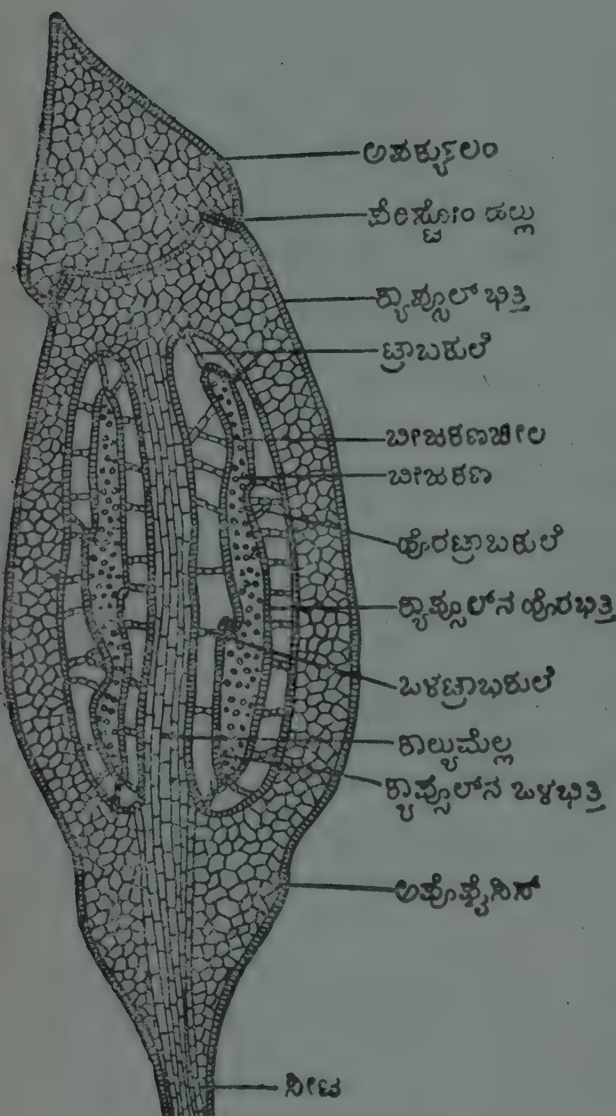
ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂರರಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಇಡೀ ಕಾಂಡದ ಅಗ್ರ ಕೋಶ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂಗಳು ಪ್ಯಾರಾಫೈಸಸ್ ಹಾಗೂ ಪೆರಿಕೀಶಿಯಲ್ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಗರ್ಭಾಂಕುರ ರಿಕ್ಸಿಯ ಸಸ್ಯದಂತೆಯೆ ನಡೆದು ಯುಗ್ಮ ಕ್ರಮೇಣ ಪರಿವರ್ಧಿಸಿ ಬೀಜಾಣುಜನಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೀಜಾಣುಜನಕ

ಬಲಿತ ಬೀಜಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಪಾದದ 'ಫುಟ್' (foot) ಭಾಗ, ಮಧ್ಯದ 'ಸೀಟಾ' (seta) ಭಾಗ ಹಾಗೂ 'ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್' ಭಾಗ (capsule) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಫುಟ್ ಭಾಗ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಇರುವ ಕವಲಿನ ಅಗ್ರಭಾಗದ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಟಾ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಮೇಲಿನ ಸಾಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ಲೀರಂಕೈಮ (Sclerenchyma) ಕೋಶಗಳ ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಈ ವಲಯ ತೆಳುವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳು ಬಿಟ್ಟದ್ದು ಕೋಶಗಳು ಹಸುರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೀಟಾದ ಅಕ್ಷದ (axial) ಅಂಗಾಂಶ ಮಧ್ಯದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 67. ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲಿನ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಕಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್‌ನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೀಟ ಹಿಗ್ಗಿ ಅಪೋಫೈಸಿಸ್ ಆಗಿದೆ (Apophysis). ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಟೊಮಾಟಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್‌ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 67). ಕಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್‌ನ ಹೊರಭಾಗ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಇರುವ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಸಾಲು ವಿಶಿಷ್ಟತೆ ಗಳಿಸಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಆಗಿದೆ. ಭಿತ್ತಿಯೊಳಗೆ ಹೊರಗಡೆಯ ಗಾಳಿಯ ಸ್ಥಳವಿದೆ. (outer lacuna). ಬೀಜಕಣದ ಚೀಲ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಗಿನ ಗಾಳಿಯ ಸ್ಥಳ (inner air space) ದಿಂದ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಸ್ಥಳ ಮಧ್ಯದ **ಕಾಲ್ಯುಮೆಲ್ಲ** (Columella) ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳಿಂದ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಬೀಜಕಣಗಳ ಚೀಲ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೆಳುಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳಿಂದಾವೃತವಾಗಿದೆ. ಒಳಭಾಗದ ಎಲ್ಲ ಬೀಜಕಣಜನಕ ಅಂಗಾಂಶವೂ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಚ್ಚಳವಂತಹ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ **ಅಪರ್ಕ್ಯುಲಂ** (Operculum). ಇದು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಮುಚ್ಚಳದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಪಾಲಿಟ್ರೈಕಂನಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆನ್ಯುಲಸ್ ಇರದಿದ್ದರೂ ದಪ್ಪನಾದ ಸುತ್ತುಕಟ್ಟು–ಡಯಾಫ್ರಮ್ (diaphragm) ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಪರ್ಕ್ಯುಲಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಂತಹ ಅಂಗಾಂಶ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್‌ನ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ **ಹೊರಮುಚ್ಚಳ** (epiphragm) (ಚಿತ್ರ 67).

ಪೆರಿಸ್ಟೋಮ್ (Peristome) ವಕ್ರವಾದ ಅರ್ಧಚಂದ್ರಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಪೆರಿಸ್ಟೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ 32 ರಿಂದ 64 ಸಣ್ಣ ಪಿರಮಿಡ್‌ನಂತಹ ಹಲ್ಲು (teeth) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಗೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊರಮುಚ್ಚಳದ ಅಂಚಿಗೂ ಅವು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

'ಹಲ್ಲು' ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಯ ಕೋಶಗಳು ಒಣಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಹೊರ ಮುಚ್ಚಳದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಗೆ ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್ ಓಲಾಡಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಬೀಜಕಣಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

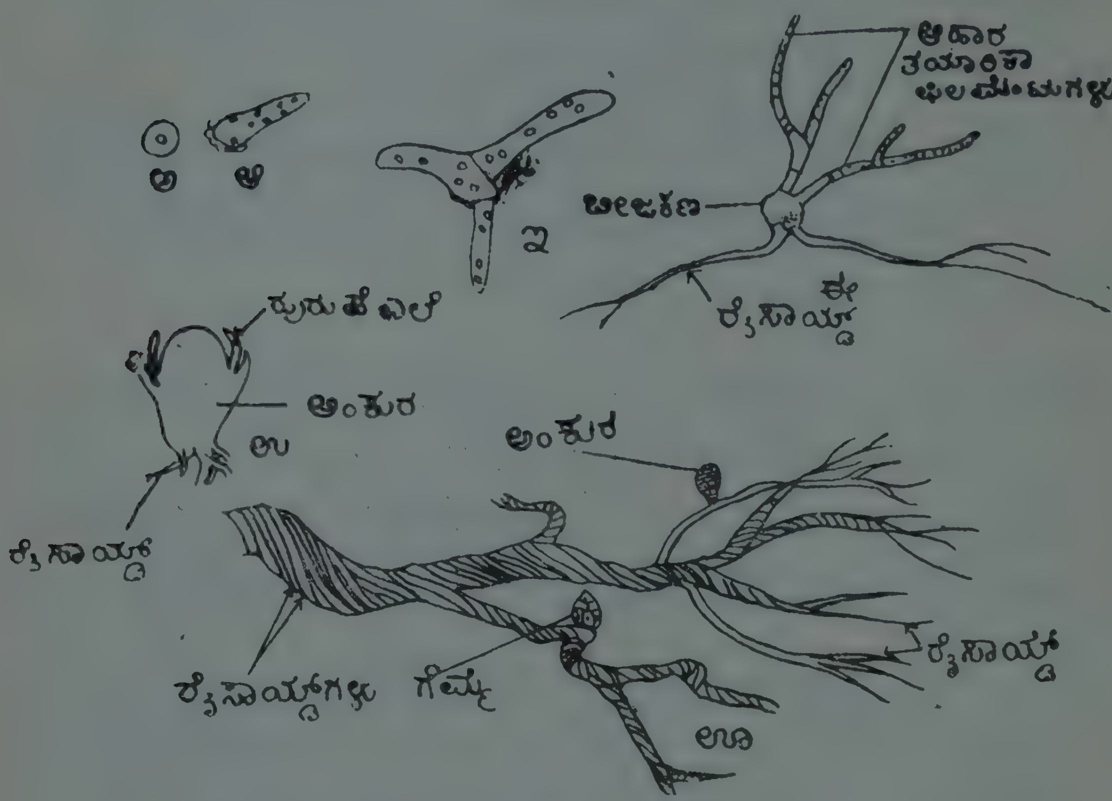
ಎಳೆಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ಬೀಜಕಣಗಳು : ಬೀಜಕಣಗಳು ಬಹುಸಣ್ಣವು. 0 005 ರಿಂದ 0·01 ಮಿ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಜೀವಿಸಿರಬಲ್ಲವು.

ಬೀಜಕಣ ಮೊಳೆತು ಪ್ರೋಟೋನೀಮಾಗುವಿಕೆ

ವಿಗಲ್ಸ್‌ವರ್ತ್ (1947) ಎಂಬಾಕೆ ಪಾ. ಕಮ್ಯೂನ್‌ನಲ್ಲಿ (*P. commune*) ಬೀಜಕಣಗಳು ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾಳೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕೂಡಲೆ ಹಳದಿ ಬೀಜಕಣ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಹಸುರಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಡೆಯ ಬೀಜಕಣ ಭಿತ್ತಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಳಭಿತ್ತಿಯಿಂದಾವೃತವಾದ ಬೀಜಕಣದ್ರವ್ಯ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಬೀಜಾಣು ನಳಿಕೆಗಳ (germ tubes) ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಬೀಜಾಣುನಳಿಕೆ ಅತಿಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದ ಪ್ರೋಟೋನೀಮಾವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೋನೀಮಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಕೆಲವು ಕವಲುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಹಸುರಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ವರ್ಣರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ನೇರ ಕವಲುಗಳ

ತಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಕುರಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಸಸ್ಯದ ಪಿರಮಿಡ್ ಆಕಾರದ ಅಗ್ರಕೋಶ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಎಲೆಗಳಿರುವ ಅಕ್ಷ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ



ಚಿತ್ರ 68. ಬೀಜಕಣದ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಉ. ಅಂಕುರದ ಹಿಗ್ಗಿಸಿದ ನೋಟ

ವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲಕಗಳು (rhizoids) ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೂರನೆ ವರ್ಷದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ವಯಸ್ಸಾದ ಬಲಿತ ಸಸ್ಯದಂತಹ ಎಲೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 68.ಅ-ಊ).

೧೮. ವಿಭಾಗ : ಲೈಕೋಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಈಲಿಗ್ಯುಲೇಟಿ

ಆರ್ಡರ್ : ಲೈಕೋಪೋಡಿಯೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಲೈಕೋಪೋಡಿಯೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ (*Lycopodium*)

ಲೈಕೋಫೈಟ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯಗಳು. ಉದಾ. ಲೆಪಿನೊಡೆಂಡ್ರಾನ್ (*Lepino-dendron*), ಸಿಜಿಲ್ಲೇರಿಯ (*Sigillaria*) ಮುಂತಾದವು. ಈಗಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಾದ ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ, ಫಿಲ್ಲೋಗ್ಲಾಸಂ (*Phylloglossum*), ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ (*Selage-*

nella), ಐಸಾಯ್ಟಿಸ್ (*Isoetes*) ಮುಂತಾದವು ಮೂಲಿಕೆಗಳಂತಹ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಬಹು ಅಲ್ಪ ಗಾತ್ರದ ಸಸ್ಯಗಳು. ಈಗಿನ ಲೈಕೋಫೈಟ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬವರ್ (Bower, 1935) ಎರಡು ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದ್ದಾರೆ.

1 **ಲಿಗ್ಯುಲೇಟೆ :** ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಪತ್ರದ ಮೇಲಿನ ಕುಗ್ಗಿದ ಕುಳಿಯೊಂದರಿಂದ, ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಪೊರೆಯಂತಹ ಹೊರ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಲಿಗ್ಯೂಲ್. ಈ ವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳು ಭಿನ್ನ ಬೀಜಕಣೀಯತೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ, ಐಸಾಯ್ಟಿಸ್, ಸ್ಟೈಲೈಟಿಸ್.

2 **ಈಲಿಗ್ಯುಲೇಟೆ :** ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಬೀಜಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆರ್ಡರ್ ಲೈಕೋಪೋಡಿಯೇಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬ ಲೈಕೋಪೋಡಿಯೇಸಿಗಳಿವೆ. ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಇಂದು ಎರಡೇ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ (*Lycopodium*) ಮತ್ತು ಫಿಲ್ಲೋಗ್ಲಾಸಂ (*Phylloglossum*). ಫಿಲ್ಲೋಗ್ಲಾಸಂ ಏಕಪ್ರಭೇದ ಜಾತಿಯಾಗಿದ್ದು (ಫಿಲ್ಲೋಗ್ಲಾಸಂ ಡ್ರಮ್ಮಂಡಿ – *Phylloglossum drummondii*) ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್ ಹಾಗೂ ಟಾಸ್ಮೇನಿಯಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ.

ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ 180 ಪ್ರಭೇದಗಳಿರುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಜಾತಿಯಾಗಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಪೋಷ್ಣವಲಯಗಳ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿದ್ದರೂ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಚೌಧುರಿಯವರ (Chowdhury, 1937) ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ ಜಾತಿಯ 33 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಆ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ. ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ ಸಿಟೇಸಿಯಂ (*L. setaceum*) ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*), ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೇರಿಯ (*L. phlegmaria*), ಲೈ. ವೈಟಿಯಾನಂ (*L. wightianum*), ಲೈ. ಸರ್ನೂಮ್ (*L. cernuum*)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತಂಪಾದ ಹವೆ ಇರುವ, ನೆರಳಿರುವ, ಸಾವಯವ ಅಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಮರದ ಮೇಲಿಂದ ಜೋತು ಬೀಳುವ ಅಪ್ಪು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಕಾಡಿನ ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ. ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೇರಿಯ (*L. phlegmaria*).

ಸ್ವರೂಪ : ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ ಸಸ್ಯದೇಹ ಬೀಜಾಣುಜನಕವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಬಹು ಸಣ್ಣ, ನಿರ್ಬಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಾಂಡ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಹಬ್ಬಿ ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿ



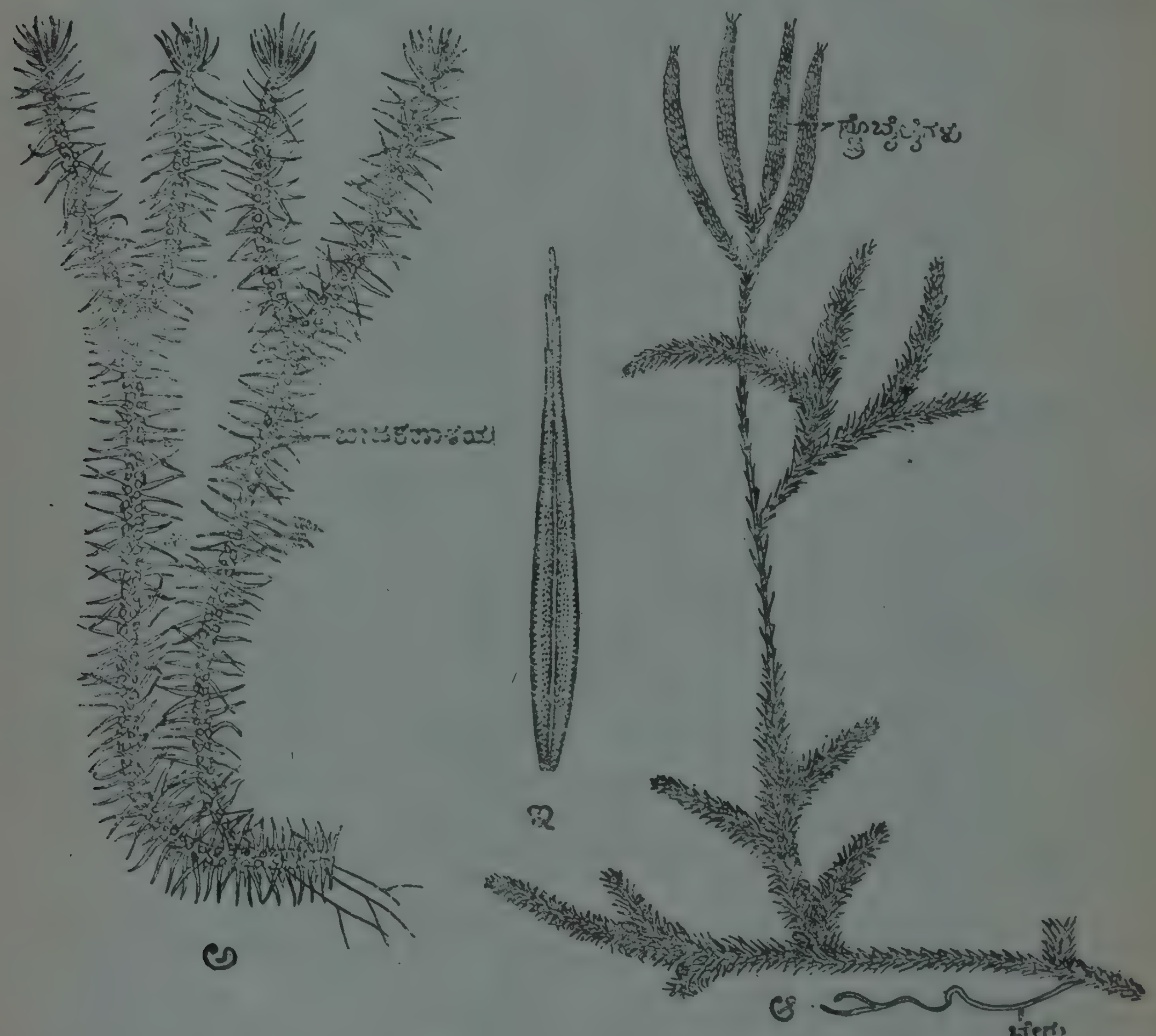
ಚಿತ್ರ 69. ಅ. ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ ಫ್ಲೆಗ್ಮೇರಿಯ (*L. phlegmaria*). ಆ. ಲೈ. ಇನಂಡೇಟಂ (*L. inundatum*)

ಬೆಳೆಯುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಂಡವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಎಳೆಗಳಿರುವ, ನೆಟ್ಟಗೆ ಬೆಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವ ಕವಲುಗಳು ಮೇಲೆ ಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಭಾಗಶಃ ನೆಟ್ಟಗೆ ಬೆಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವ, ಎರಡಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುವ ಕಾಂಡಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ. ಲೈ. ಸೆಲ್ಯಾಗೊ (*L. selago*). ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದ ಗಳು ಅಪ್ಪು ಸಸ್ಯಗಳು. ಉದಾ. ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೇರಿಯ (*L. phlegmaria*) (ಚಿತ್ರ 69.ಅ). ಕೆಲವು ಅಡರು ಸಸ್ಯಗಳು. ಉದಾ. ಲೈ. ವಾಲ್ಯುಬೈಲ್ (*L volubile*).

ಬಾಹ್ಯರೂಪವಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಒಳ ರಚನೆಯಲ್ಲೂ ಕೂಡ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ 1944ರಲ್ಲಿ ರಾತ್ಮಲರ್ (Rothmalar) ಲಿನೆಯಸ್‌ನ ಲೈಕೋಪ್ರೋಡಿಯಂ ಜಾತಿಯನ್ನು ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ನಾಲ್ಕು ಜಾತಿಗಳನ್ನಾಗಿಯಾದರೂ ಒಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದನು. ಆ ಜಾತಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ: ಹುಪರ್ಜಿಯ (*Huperzia*), ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ (*Lycopodium*), ಲೆಪಿಡೋಟಿಸ್ (*Lepidotis*) ಮತ್ತು ಡೈಫೇಸಿಯಂ (*Diphasium*). ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಈ ವಿಭಜನೆಗೆ ಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧಾರ ಗಳೂ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಆದರೆ ಅಭ್ಯಾಸದ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಪ್ರಿಟ್ಸೆಲ್‌ನನ್ನು (Pritzel, 1900) ಅನುಸರಿಸುವುದೆ ಹೆಚ್ಚು. ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ ಅನ್ನು ಎರಡು ಉಪಜಾತಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಆತ ವಿಭಾಗಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯೆ ಇದಕ್ಕೆ ಆಧಾರ. ಯುರೋಸ್ಟೇಖ್ಯ (*Urostachya*) ಮತ್ತು ರೊಪಲೋಸ್ಟೇಖ್ಯ (*Rhopalostachya*) ಇವೇ ಆ ಎರಡು ಉಪಜಾತಿಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

ಯುರೋಸ್ಟೇಖ್ಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂಡಗಳು ನೆಟ್ಟಗೆ ಅಥವಾ ಇಳಿಬಿದ್ದ ರೀತಿಯ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ. ಲೈ. ಸೆಲ್ಯಾಗೊ (*L. selago*) (ಚಿತ್ರ 70.ಅ), ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೇರಿಯ (*L. phlegmaria*) ಮುಂತಾದವು. ಕವಲೊಡೆಯುವುದು ಮಾದರಿ ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ರೊಪಲೋಸ್ಟೇಖ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾಂಡ ಅಡ್ಡಡ್ಡನಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನೆಟ್ಟಗಿನ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ರೂಪುಗೊಂಡ ಅಕ್ಷದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ದ್ವಿಶಾಖೀಯ ರೀತಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ರೂಪುಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ (ಸುಳ್ಳು ಏಕಶಾಖೀಯಸ್ಥಿತಿ). ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*) (ಚಿತ್ರ 70.ಆ), ಲೈ. ಕಾಂಪ್ಲನೇಟಂ (*L. complanatum*) ಮತ್ತು ಲೈ. ಸರ್ನೂಮ್ (*L. cernuum*) ಗಳಿವೆ.

ಯುರೋಸ್ಟೇಖ್ಯ ಉಪಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ಮೂಲವಾಗಿ ಅಕ್ಷದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಆದಿಮೂಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವೂ ತಾಂತವ ರೀತಿಯವು. ಇಡೀ ಕಾಂಡದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ತಾಂತವ ಬೇರುಗಳು ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ಲೈ. ಸೆಲ್ಯಾಗೊ (*L. selago*) ಮೊದಲಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂಡದ ಪೆರಿಸೈಕಲ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಅಂತರ್ಜಾತ ಉದ್ಭವದಿಂದ ಮೂಡಿ ಕೂಡಲೆ



ಚಿತ್ರ 70. ಅ. ಲೈ. ಸೆಲ್ಯಾಗೊ (*L. selago*) ಆ. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ(*L. clavatum*)

ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರದೆ ಕೆಳತಿರುಗಿ ಮಧ್ಯದ ಮೃದು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆ ತೋಡಿಕೊಂಡು ಕೊನೆಗೆ ಕಾಂಡದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಬೇರುಗಳು (cortical roots) ಎನ್ನುತಾರೆ.

ರೊಪಲೋಸ್ಟೇಖ್ಯ ಗುಂಪಿನ ಹಳೆಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಕೂಡ ತಾಂತವ ರೀತಿಯವೆ ಆಗಿವೆ. ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಂಡದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದಾಗಿಯೊ

ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೊ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಬೇರುಗಳು ಚಿಕ್ಕವಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅವು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಪಾರ್ಶ್ವ ಮೂಲಗಳ ಅಂತರ್ಜಾತ ಉದ್ಭವ ಇಲ್ಲ.

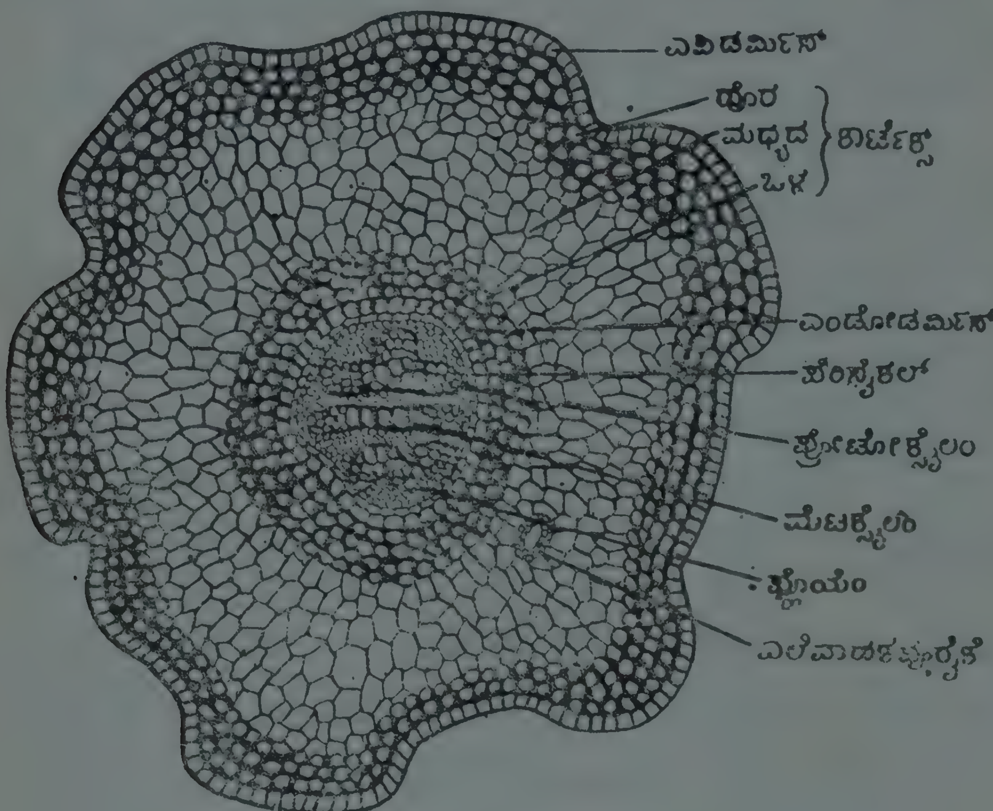
ಎಲೆಗಳು : ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಎಲೆಗಳಿಗೂ ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಸರಳ ರೀತಿಯವು, ಚಿಕ್ಕವು, ತೊಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಗಲವಾದ ತಳಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಭರ್ಜಿ ಆಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಅವು 2 ರಿಂದ 10 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವಿರಬಹುದು ಅಥವಾ 2 ಅಥವಾ 3 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವೂ ಇರಬಹುದು. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*) ಮುಂತಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಮೊದಲು ರೂಪುಗೊಂಡ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯನಾಳವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅನಂತರ ರೂಪುಗೊಂಡವುಗಳಿಗೆ ಕವಲೊಡೆಯದ ಒಂದು ಮಧ್ಯನಾಳವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ತಳದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗಿ ಎಲೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಸೇರದಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲೆಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಪತ್ರತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಕಾಂಡದ ಒಳ ರಚನೆ : ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕಉರುಳಿ ಪ್ರೋಟೋಸ್ಟೀಲ್ ಮಾದರಿಯದಾಗಿದೆ (ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಕ್ಸೈಲಂನ ಸುತ್ತ ಫ್ಲೋಯೆಂನ ಒಂದು ವಲಯ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು). ಕೇಂಬಿಯಂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*) ಪ್ರಭೇದದ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ : ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಕೋಶಗಳ ಒಂಟಿ ಪದರ. ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಪತ್ರ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ : ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ. ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ಈ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಎಲೆಯ ಕುರುಹಿನ ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳು ಹಾದುಹೋಗಿವೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದ ಕೋಶಗಳ ಪದರಗಳು ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿವೆ. ಒಳಭಾಗ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಒಳಗಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗವೂ ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳಿಂದಲೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಅನಂತರ ಇರುವ ಭಾಗವೆ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್. ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂನ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಯಿಂದಲೆ ಉಗಮವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅನೇಕರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. (Smith, 1955). ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಅನಂತರ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸಾಲು

ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುವ ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂನ ಪ್ರೋಟೋಸ್ಟೀಲ್ ಬಗೆಯ ವಾಹಕ ಉರುಳೆ ಪ್ಲೇಕ್ಟೋಸ್ಟೀಲ್ ಮಾದರಿಯದು. ಕ್ಸೈಲಂ ಸಮಾಂತರ ಪಟ್ಟಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವೆ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಇದೆ. ಪಟ್ಟಿಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಗುರಗಳ ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿಗಳ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗಿರುವ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಇರುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲಂನ

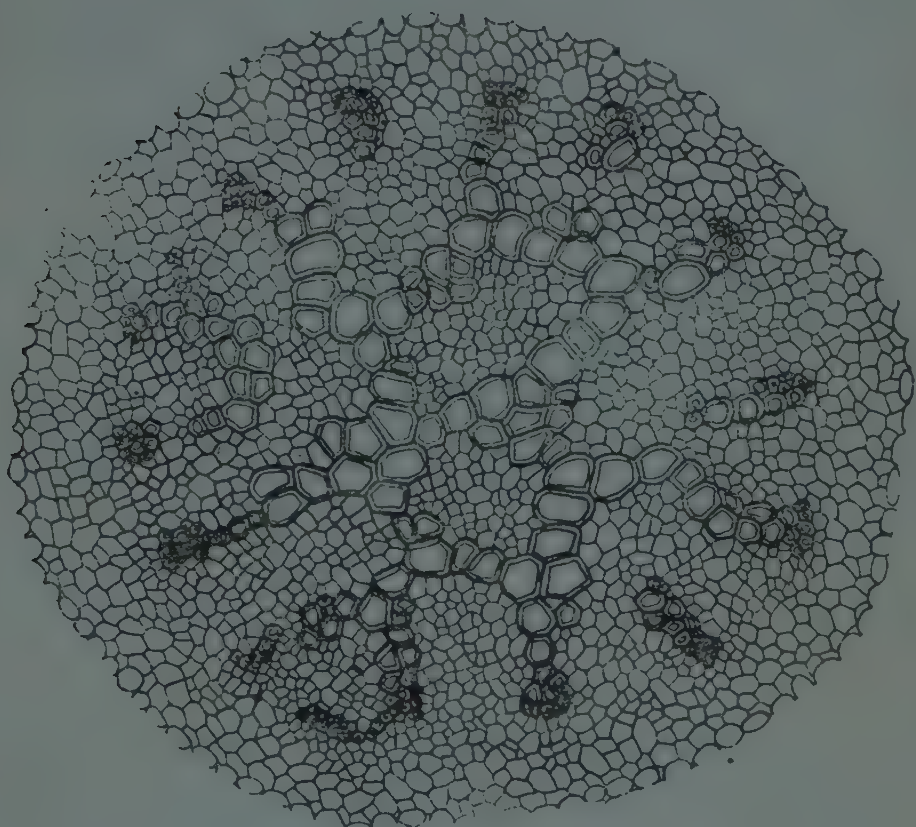


ಚಿತ್ರ 71. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

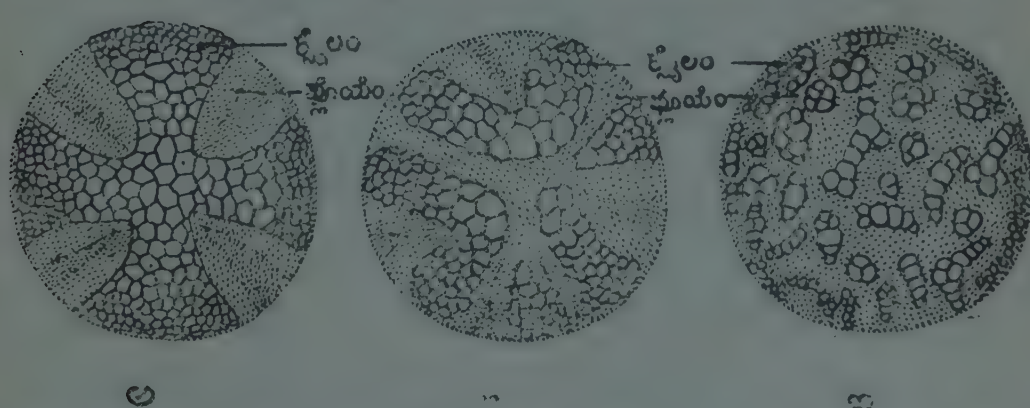
ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಹೊರಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಎಂದೆ ಹೇಳಬಹುದು. ಮೆಟ ಕ್ಸೈಲಂ ಏಣಿರೂಪದ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂ ಜರಡಿ ಕೋಶಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ಯಾರೆಂಕೈಮಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ವಾಹಕ ಕುರುಹುಗಳು ವಾಹಕಉರುಳೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆ ತೆರಪು leaf gap) ಗಳನ್ನೇನೂ ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂನ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕಉರುಳೆಯ ರಚನೆ ಬಹು ವೈವಿಧ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕಉರುಳೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇರಬಲ್ಲದು. ಎಳೆಯ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಕಾಂಡಗಳು ಹಾಗೂ ಬಲಿತ ಬೀಜಾಣುಜನಕ ದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊರಮುಖ ನಕ್ಷತ್ರದ ಆಕಾರದ ವಾಹಕಉರುಳೆ (exarch actinostele) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಎಳೆಯ ಬೀಜಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಆನಂತರ ರೂಪುಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯ

ವಾಹಕಉರುಳೆಯನ್ನು ಬಲಿತ ಅನಂತರವೂ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಉದಾ. ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೆರಿಯ (ಚಿತ್ರ 72) ಅಥವಾ ಹಿಂದೆಯೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಪ್ಲೆಕ್ಟೋಸ್ಟೀಲ್ ಮಾದರಿಯ ವಾಹಕಉರುಳೆ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಹಿಂದಿನ ರೀತಿಯದು ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ



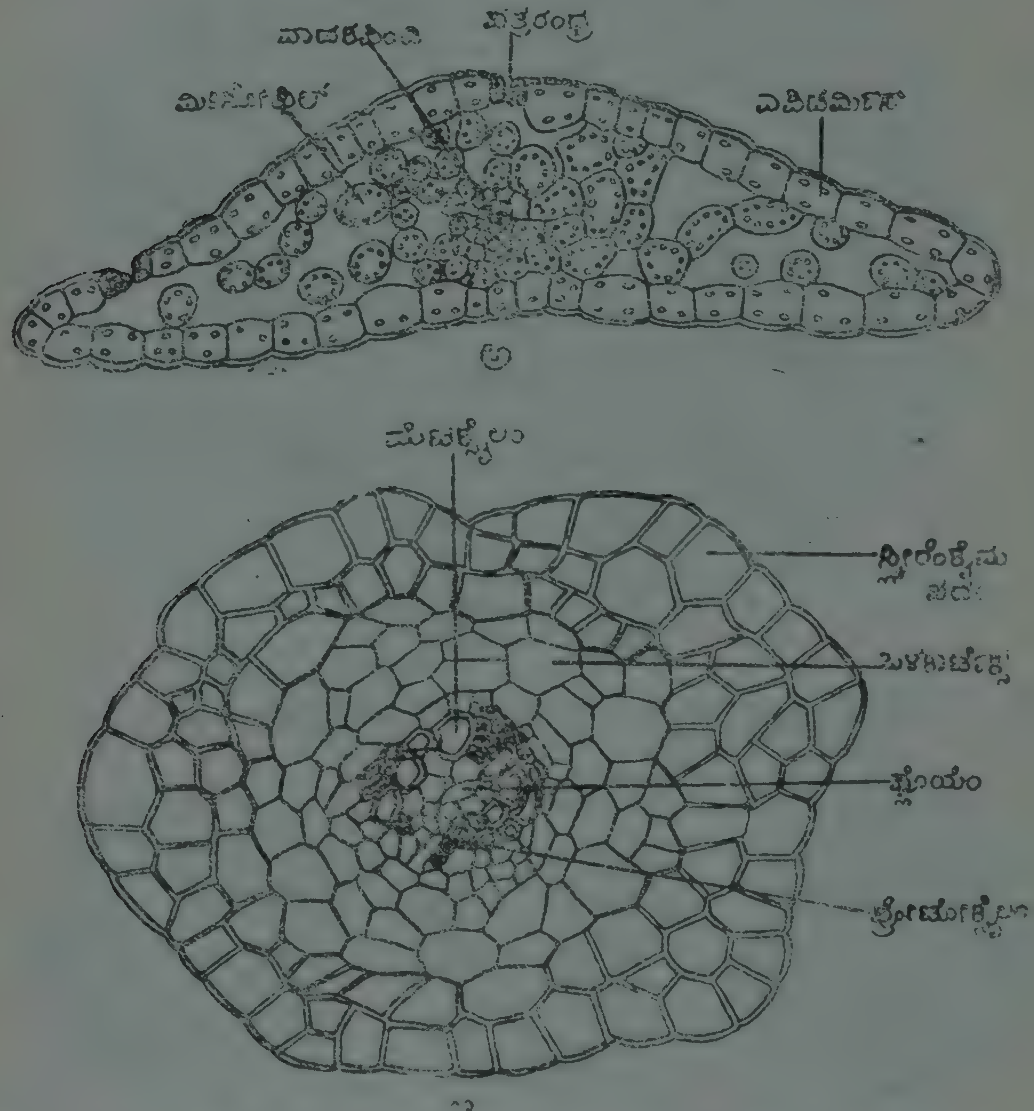
ಚಿತ್ರ 72. ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೆರಿಯ ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡದ ವಾಹಕಉರುಳೆಯ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ



ಚಿತ್ರ 73. ಕಾಂಡದ ಉರುಳೆಗಳ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಗಳು ಅ. ಲೈ. ಸೆರ್ರೇಟಂ (*L. serratum*) ಆ. ಲೈ. ಅನೊಟೈನಂ (*L. annotinum*) ಇ. ಲೈ. ಸರ್ನೂಮ್ (*L. cernuum*)

ಸರಳರೀತಿಯದು ಮತ್ತು ಪ್ಲೆಕ್ಟೋಸ್ಟೀಲ್ ಮುಂದುವರಿದಿರುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದ ವಾಹಕಉರುಳೆ ಯೆಂದರೆ ಮಿಶ್ರ **ಪ್ರೋಟೋಸ್ಟೀಲ್** (mixed protostele). ಇಲ್ಲಿ ವಾಹಕಉರುಳೆ ಅಸಂಖ್ಯ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕ್ಸೈಲಂ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಜಾಲವಾಗಿದೆ. ಅವನ್ನು ಫ್ಲೋಯೆಂ ಆವರಿಸಿ ಕೊಂಡಿದೆ (ಚಿತ್ರ 73. ಇ).

ಬೇರಿನ ಒಳ ರಚನೆ : ಇತರ ಅನೇಕ ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲೂ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್, ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಹಾಗೂ ವಾಹಕಉರುಳೆಯ ಭಾಗಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 74.ಆ). ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂನ ಬೇರುರೋಮಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದವು. ಅವು ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಮೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬೇರು ಹಳೆಯದಾದಂತೆಲ್ಲ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮದಂತಹ ಕೋಶಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಾಹಕಉರುಳೆ ಏಕಬಾಹು (monarch) ರೀತಿಯದಾಗಿರಬಹುದು,



ಚಿತ್ರ 74. ಅ. ಲೈ. ವಾಲ್ಯುಬೈಲ್ (*L. volubile*) ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ. ಆ. ಲೈ. ಸರ್ರೇಟಂ (*L. serratum*) ಬೇರಿನ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ

ದ್ವಿಬಾಹು (diarch) ರೀತಿಯದಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ತ್ರಿಬಾಹು (triarch) ರೀತಿಯದಾಗಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು ದ್ವಿಬಾಹು ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 74. ಆ). ದ್ವಿಬಾಹು ಜೋಡಣೆಯ 'U' ಅಥವಾ 'C' ಆಕಾರದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಇದೆ.

ಎಲೆಯ ಒಳ ರಚನೆ : ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ ಬಹು ಸರಳರೀತಿಯದಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ74.ಊ). ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮದಿಂದಾಗಿದೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಕೇಂದ್ರಿತ (concentric) ವಾಹಕಪಿಂಡಿ ಇದೆ. ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಅವಕಾಶಗಳು ಇವೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

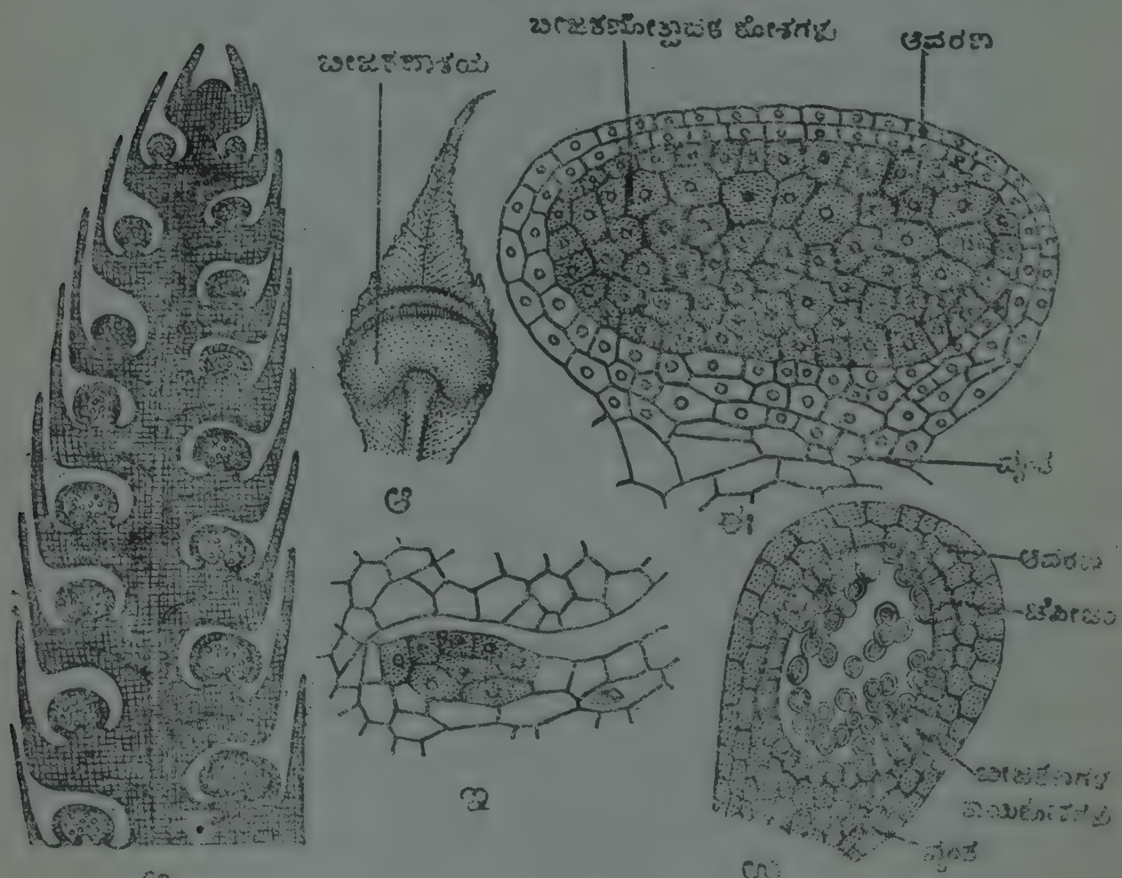
ಬೀಜಾಣುಜನಕದಿಂದ ವಾರ್ಧಿಕರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ : ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂನ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ವಿಧಗಳಿಂದ ವಾರ್ಧಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲೈ. ಸೆಲ್ಯಾಗೊ, (*L. selago*) ಲೈ. ಲುಸಿಡುಲಂಗಳಲ್ಲಿ (*L. lucidulum*) ವರ್ಷ ವರ್ಷವೂ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡ ಅಂಕುರಗಳು, ಜಿಮ್ಮೆಗಳು ಹಾಗೂ ಬಲ್ಬಿಲ್‌ಗಳು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಲೈ. ಸರ್ನೂಮ್‌ನಲ್ಲಿ (*L. cernuum*) ಬೇರಿನ ಗಂಟುಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳಾಗುತ್ತವೆ (Holloway, 1917). ಅಪ್ಪು ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಂತೂ ಸಸ್ಯದೇಹದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳೆ ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಲ್ಲವು.

ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ : ಉಪಜಾತಿ ರೊಪಲೋಸ್ಟೇಖ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಲೆಗಳಿಗೂ, ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟು. ಮುಖ್ಯ ಕಾಂಡದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈ ಅಥವಾ ಶಂಕುಗಳನ್ನು (cones) ರೂಪಿಸಿವೆ. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*) ಮತ್ತು ಲೈ. ಕಾಂಪ್ಲನೇಟಂಗಳಲ್ಲಿ (*L. complanatum*) ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾರ್ಧಿಕ ಕಾಂಡಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ನೆಟ್ಟಗಿನ ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ತಳಭಾಗ (ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವ ಭಾಗ) ಅಥವಾ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ಅಕ್ಷ ಅಥವಾ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಕಾಂಡದ ಭಾಗ ಈ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಬೀಜ ಕಣಾಶಯಗಳಿರುತ್ತದೆ.

ಯುರೊಸ್ಟೇಖ್ಯದ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಲೆಗಳಿಗೂ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳಿಗೂ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಇಲ್ಲ. ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಕೂಡ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್‌ಗಳಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳ

ನಡುವೆ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಹೊರಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಲೆಗಳಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ವೈವಿಧ್ಯಗಳಿವೆ. ಲೈ. ಸೆಲ್ಯಾಗೊನಲ್ಲಿ (*L. selago*) (ಚಿತ್ರ 70.ಅ) ತಳಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಬರಡಾಗಿದ್ದು ಅನಂತರದ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಕವಲುಗಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಫಲವಂತ ಹಾಗೂ ಗೊಡ್ಡು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು **ಸೆಲ್ಯಾಗೊ ಸ್ಥಿತಿ** (selago condition) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪ ಜಾತಿಯ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೇರಿಯ (*L. phlegmaria*) ಫಲವಂತ ಭಾಗ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಕವಲುಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಸರಿಸುಮಾರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈಗಳಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿವೆ. ಆ ರೀತಿಯ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೈಗಳು ದ್ವಿಮುಖವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕವಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 69.ಅ).

ಲೈಕೋಪೋಡಿಯಂನ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು ಒಂದೇ ಬಗೆಯವು. ಅವು ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಸಮರೂಪಿ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ



ಚಿತ್ರ 75. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*) ಅ. ಶಂಕುವಿನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ ಆ. ಒಂದು ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಇ. ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳನ್ನು (ಚುಕ್ಕಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಭಾಗ) ತೋರಿಸುವ ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗ ಈ. ಸುಮಾರಾಗಿ ಬಲಿತಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಉ. ಬಲಿತಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯ

(*L. clavatum*) ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳ ಅಂಚು ಹೆಚ್ಚು ದಂತುರವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 75.ಆ). ತಳಭಾಗ ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ದೊಡ್ಡವು. ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಾಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಕಿತ್ತಳೆಯಿಂದ ತಿಳಿಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತಾಗ ಸಣ್ಣ ವೃಂತ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗುಂಪು ಆರಂಭ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಮೂಡುವುದರಿಂದ ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ **ಯೂಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೇಟ್** (eusporangiate) ರೀತಿಯದು (ಚಿತ್ರ 75.ಇ). ಸುಮಾರಾಗಿ ಬಲಿತಿರುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 75.ಈ) ಸಣ್ಣ ವೃಂತ ಭಾಗ, ಎರಡು ಅಥವ ಹೆಚ್ಚು ಪದರಗಳ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲಿನಿಂದಾಗಿರುವ ಆವರಣ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳುಳ್ಳ ಟಿಪೀಟಂ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದನಾ ಅಂಗಾಂಶ (sporangenous tissue) ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

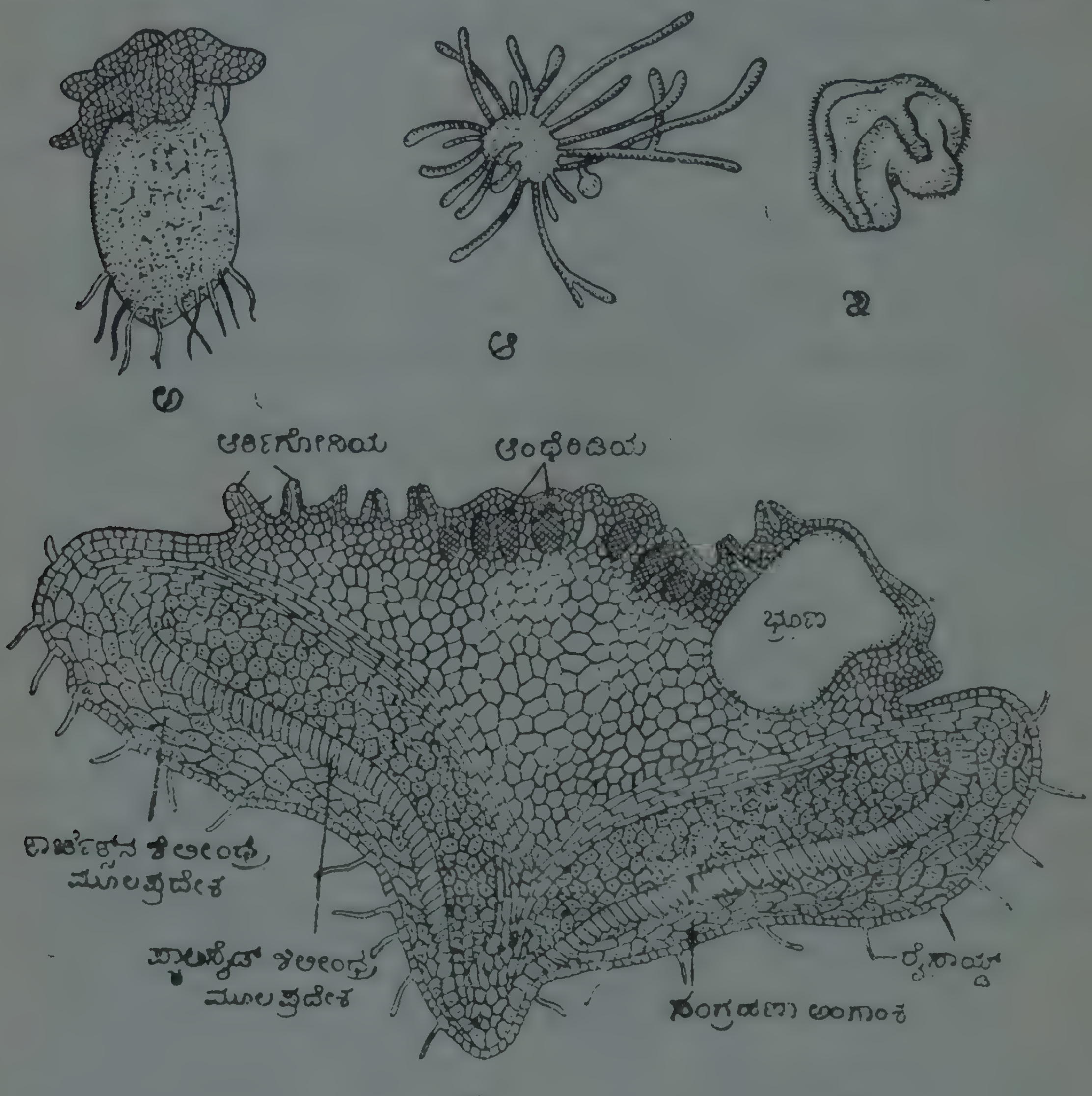
ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೆ ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳು ಒಂದರಿಂದೊಂದು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು, ಗುಂಡಗಾಗಿ ಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೂಡಲೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 75.ಉ). ಈ ನಡುವೆ ಆವರಣದ ಹೊರ ಪದರದಲ್ಲಿ ಸ್ಟೋಮಿಯಂ ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೋಶಗಳ ಅಡ್ಡಪಟ್ಟಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಕೋಶಗಳ ಒಳ ಭಿತ್ತಿ ಕೂಡ ಲಿಗ್ನಿನ್ ನಿಕ್ಷೇಪದಿಂದ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಲಿತು ಒಣಗಿದಾಗ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ಬೀಜಕಣಗಳು ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಒಂದೇ ಬಗೆಯವು. 0.03 ರಿಂದ 0.05 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಗಾತ್ರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಚತುರ್ಥಕಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಚತುರ್ಥಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಮುಖಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದ್ದ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂರು ಏಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಎಣ್ಣೆಯಂತೂ ಕಾದಿಟ್ಟ ಆಹಾರದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಕ್ಕೆ ಇಂಟೈನ್ ಹಾಗೂ ಎಕ್ಸೈನ್‌ಗಳಿವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಆಫ್‌ಸ್ಲಿಯಸ್ (Afzelius,1954) ಬೀಜಕಣದ ಹೊರ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದಿರುವ ಸಕೇಂದ್ರಿತ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ ಬೀಜಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅನಂತರ ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಏಣುಗಳಿರುವ ಕಡೆ ಎಕ್ಸೈನ್ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ

ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಂಗಾಂಶ ಹೊರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಮೂಲದ ಶಿಲೀಂಧ್ರವೊಂದು ಜೊತೆಗೂಡದಿದ್ದರೆ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷ ಅಥವಾ ಒಂದೂವರೆ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಬುಗುರಿಯಾಕಾರದ, ಹಸುರಾಗಿರದ ಟ್ಯೂಬರ್‌ನಂತಹ ಭೂಗತ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ

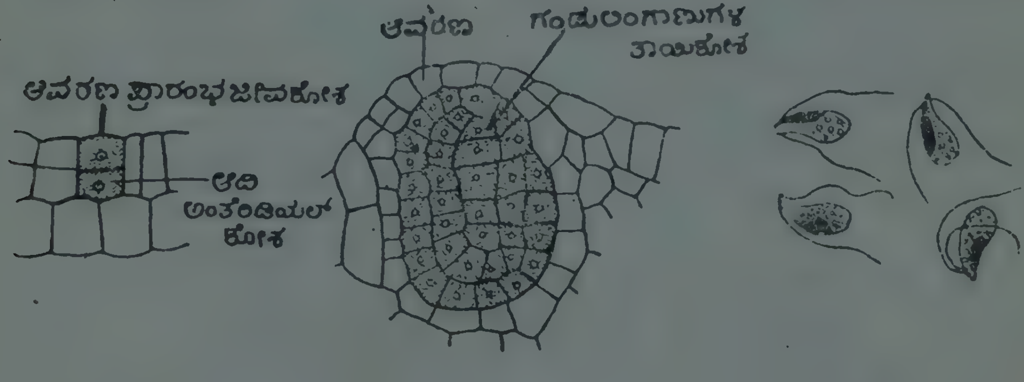


ಚಿತ್ರ 76. ಅ. ಲೈ. ಸರ್ನೂವ್ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಆ. ಲೈ. ಫ್ಲೆಗ್ಮೇರಿಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಇ. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*) ಅತಿ ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವ ಸುರುಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಈ. ಬಲಿತ ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

76.ಈ). ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುರುಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 76.ಇ). ಬಲಿತ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 76.ಈ). ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ರೈಸಾಯ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಮಧ್ಯದ ಶಿಲೀಂಧ್ರವಿರುವ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಭಾಗ, ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಶಿಲೀಂಧ್ರವಿರುವ ಪ್ರದೇಶ, ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಅಂಗಾಂಶ ಇವೆಲ್ಲ

ವನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಬುಗುರಿಯಾಕಾರದ ಈ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಹಾಲೆಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಹಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯ, ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭ್ರೂಣಗಳು ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆ ಬಗೆಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಲೈ. ಸರ್ನೂವ್‌ನಲ್ಲಿ (*L. cernuum*) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣ ನೇರವಾಗಿ ಮೊಳೆಯುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಚಿಕ್ಕದಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ76.ಅ). 2 ರಿಂದ 3 ಮಿ.ಮೀ.



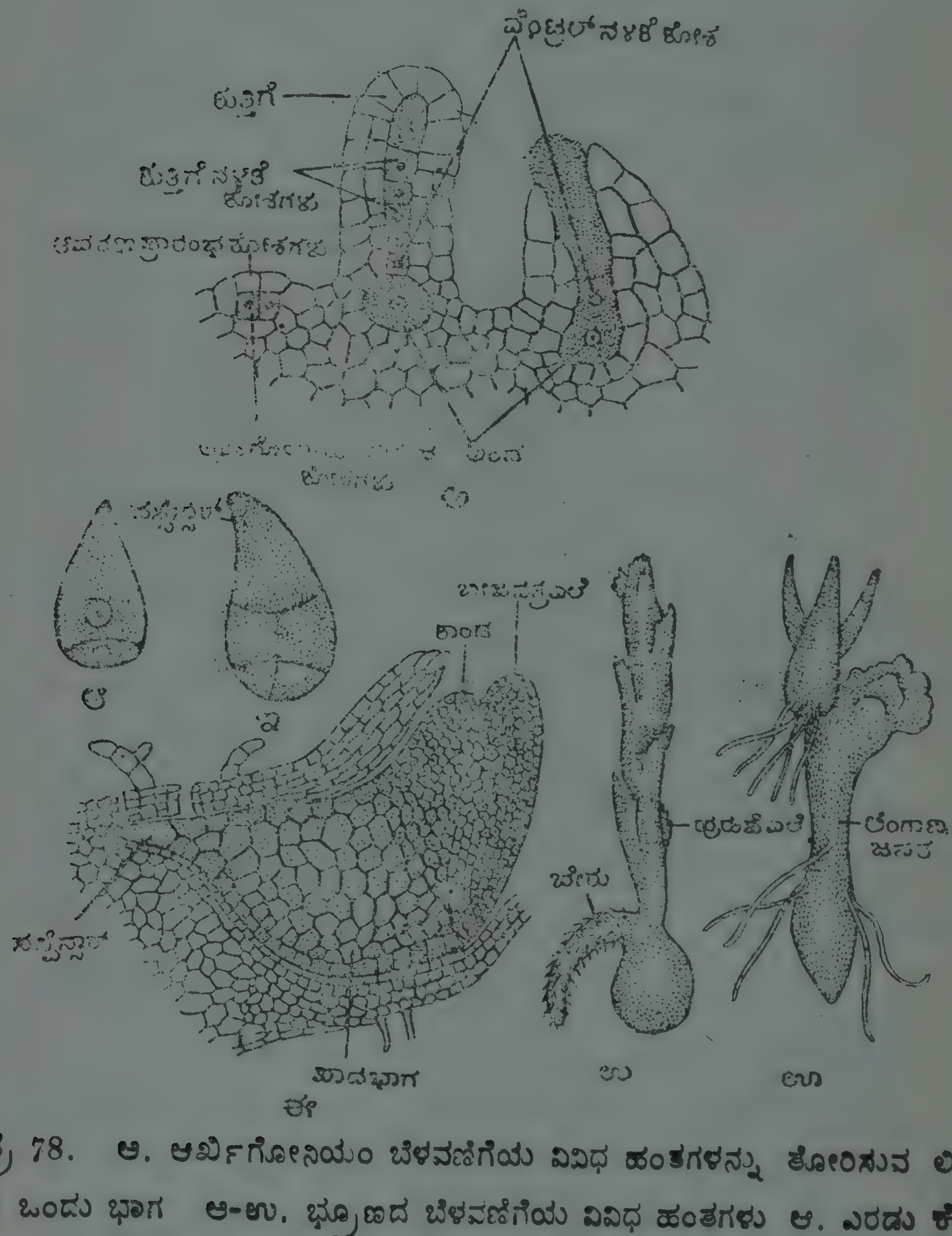
ಚಿತ್ರ 77. ಅ–ಇ. ಲೈ. ಕ್ಲಾವೇಟಂ (*L. clavatum*) ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಇ. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು

ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದ್ದು 1–2 ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಗಾತ್ರಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅರ್ಧಭಾಗ (ತಳ ಭಾಗ) ಭೂಮಿಯೊಳಗಿದ್ದು ಉಳಿದರ್ಧ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಲೆಗಳಿರುವ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಹಸುರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಅಪ್ಪುಸಸ್ಯಗಳಾಗಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 76.ಆ). ಇಲ್ಲಿ ಅವು ಕೊಳೆತಿನಿ ಸ್ವಭಾವದವಾಗಿದ್ದು ರೆಂಬೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. 2 ಮಿ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆಯುಳ್ಳ ಮಧ್ಯದ ಟ್ಯೂಬರ್‌ನಂತಹ ಭಾಗದಿಂದ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ಅನೇಕ ತೆಳುಕವಲುಗಳು ಅನಿಯತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಮೂಡುವಾಗ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಒಂದು ಕೋಶ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಕೋಶ, ಭಿತ್ತಿ ಆವರಣದ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ (jacket initial). ಕೆಳಗಿನದು ಆದಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ

ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ (primary antheredial initial) (ಚಿತ್ರ 77.ಅ). ಭಿತ್ತಿಯ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ, ಕೋಶಗಳ ಒಂಟಿ ಪದರದ ಆವರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯ ಕೋಶವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಭಾಗದ ಕೋಶದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಂಗಾಂಶ ಕೊನೆಗೆ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುವಿನ ತಾಯಿಕೋಶಗಳಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 78. ಅ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ-ಉ. ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಆ. ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಇ-ಈ. ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳು ಉ. ಹೊಸ ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ ಊ. ಲೈ. ಸರ್ನೂಮ್ (*L. cernuum*) ಸಸ್ಯದ ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಮ್

ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುವಿನ ತಾಯಿಕೋಶವೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 77.ಆ,ಇ)

ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುತ್ತವೆ.

ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂ ಕೂಡ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನಂತೆಯೆ ಮೇಲ್ಮೈನ ಒಂದು ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶದಿಂದ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಮೇಲಿನ ಮುಚ್ಚಳ ಕೋಶ (upper cover cell) ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಮಧ್ಯದ ಕೋಶ (lower central cell) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯದ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಕೆಳಗಿನ ಮೂಲ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೋಶ (primary ventral cell) ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಮೂಲ ನಳಿಕೆ ಕೋಶ (primary canal cell) ಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ನಳಿಕೆ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ನಳಿಕೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು (ಲೈ. ಸರ್ನೂವ್‌ನಲ್ಲಿ 1-3, ಸೆಲ್ಯಾಗೊನಲ್ಲಿ 7, ಲೈ. ಕಾಂಪ್ಲನೇಟಂನಲ್ಲಿ 16 ರಷ್ಟು) ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೋಶ ಅಂಡ ಹಾಗೂ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಮುಚ್ಚಳ ಕೋಶ 3-4 ಕೋಶಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ವೆಂಟರ್ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಒಳಗೆ ಹುದುಗಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕುತ್ತಿಗೆ ಭಾಗ ಹೊರ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 78.ಅ).

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ : ಕುತ್ತಿಗೆ ನಳಿಕೆ ಕೋಶಗಳು ಹಾಗೂ ವೆಂಟ್ರಲ್ ನಳಿಕೆ ಕೋಶ (ಇದ್ದರೆ) ಕರಗಿ ಹೋಗಿ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾರ್ಗ ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಸಿಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಬಲಿತ ಅನಂತರ ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯ ಕೋಶ ಅಥವಾ ಮೇಲಿನ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳ ಲೋಳೆಯಾಗಿ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಈಚೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಅಂಡವನ್ನು ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸಿ ಯುಗ್ಮವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೊಸ ಬೀಜಾಣುಜನಕ

ಯುಗ್ಮ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶ (ಎಪಿಬೇಸಲ್ ಕೋಶ) ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಭ್ರೂಣಕೋಶಗಳು (hypobasal cell) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 78.ಆ). ಭ್ರೂಣಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳು ಪಾದದ ಭಾಗವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕೆ ಕಾಂಡವನ್ನೂ

ಮತ್ತೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕೆ ಬೀಜಪತ್ರ ಎಲೆಯನ್ನೂ (cotyledinary leaf) ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 78.ಇ, ಈ.) ಭ್ರೂಣ ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲ ನೆಟ್ಟಗಾಗಿ ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದಿಂದ ಮೇಲೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಪತ್ರ ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಪಾದ ಭಾಗಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಕಡೆ ಮೊದಲ ಬೇರು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಎಲೆಗಳು ಹುರುಪೆಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಹೊಸ ಬೀಜಾಣುಜನಕ ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಸ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಕ್ರಮೇಣ ಕರಗಿ ಕೊಳೆತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ವಿವರಣೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಲೈ. ಸರ್ನೂವ್ (*L cernuum*), ಲೈ. ಇನಂಡೇಟಂ (*L.inundatum*) ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಎಂಟು ಕೋಶಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಾದದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನವು ಹಿಗ್ಗಿ ಬೆಳೆದು **ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಮ್** (*protocorm*) ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಟ್ಯೂಬರ್‌ನಂತಹ ಒಂದು ರಚನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗೋಳಾಕೃತಿಗಿರುವ ಇದು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೈಮದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ಸಹಜೀವನದ ಸಂಗಾತಿಯಾದ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಮ್ ರೈಸಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ನೆಲಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಗಿನ ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ಎಲೆಯಂತಹ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅನಿಯತವಾಗಿ ಜೋಡಣೆ ಗೊಂಡಿರುವ ಇವನ್ನು **ಪ್ರಪತ್ರಗಳು** (protophylls) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 78.ಉ). ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಮ್‌ಗೆ ನಿಜವಾದ ಬೇರುಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಬೀಜಾಣುಜನಕಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತಕ್ಷಣವೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ತಡವಾಗಿ ಎಳೆಯ ಬೀಜಾಣುಜನಕ ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಮ್‌ನ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೋಕಾರ್ಮ್ ಪ್ರಪತ್ರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಸುರಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣಕ್ಕೂ ಸ್ವತಂತ್ರ ಬೀಜಾಣುಜನಕಕ್ಕೂ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಂತರ ಹಂತವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 78.ಊ).

೧೯. ವಿಭಾಗ : ಲೈಕೋಫೈಟ

ಆರ್ಡರ್ : ಸೆಲಾಜಿನಿಲ್ಲೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲೇಸಿ

ಜಾತಿ : ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ (*Selagenella*)

ಪ್ರಪಂಚದ ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುವ ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ ಸುಮಾರು 700 ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ

ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉಷ್ಣವಲಯದ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೆರಳಿರುವ ತೇವಪೂರಿತ ಭೂ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಒಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ಅಶಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಶುಷ್ಕಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ (xerophytes). ಆಲ್ಸ್ಟನ್ (1945) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 58 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪಾಣಿಗ್ರಾಹಿ ಮತ್ತು ಚೌಧುರಿ (1962) ಯವರುಗಳು ಇನ್ನೂ ಎಂಟು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ ಪೆಂಟಗೋನ (*S. pentagona*), ಸೆ. ರೂಪೆಸ್ಟ್ರಿಸ್ (*S. rupestris*), ಸೆ. ಪ್ಯಾಲಿಡಿಸಿಮ (*S. pallidissima*), ಸೆ.ಸಿಲಿಯಾರಿಸ್ (*S. ciliaris*) ಇವೇ ಆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಾಗಿವೆ. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಅಪ್ಪುಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಉದಾ. ಸೆ. ಓರೆಗಾನ (*S. oregana*).

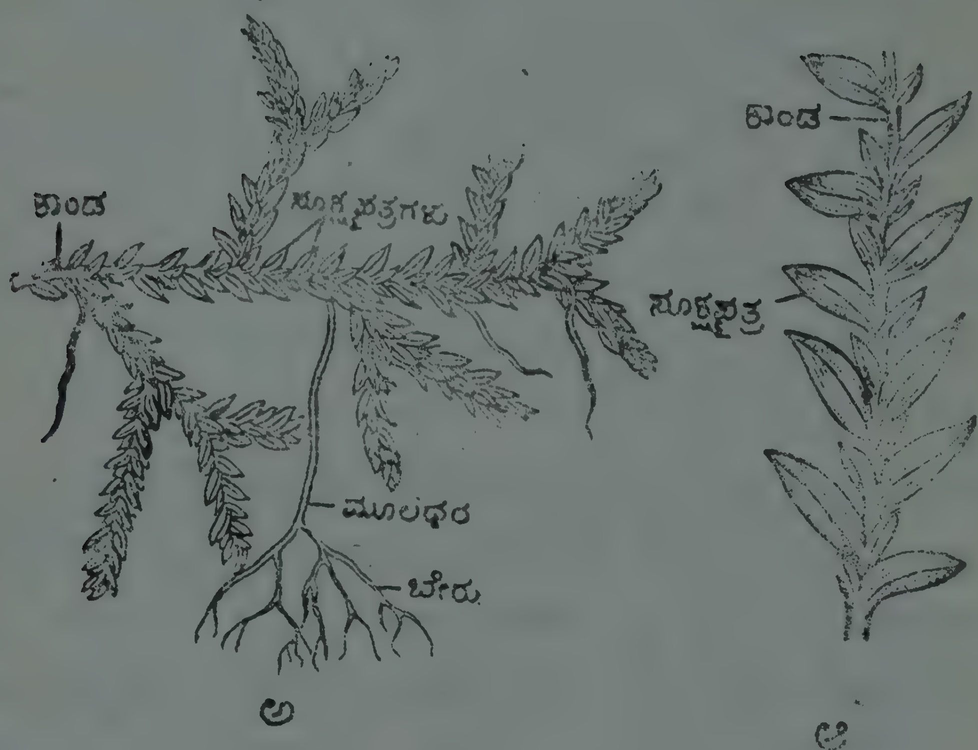
ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಸಸ್ಯ. ಅವರ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬಹುವಾರ್ಷಿಕಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಒಂದೆರಡು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಉದ್ದವಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು 20 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟುದ್ದಕ್ಕೂ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಬಾಹ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವೈವಿಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತೆವಳುವ ಅಡ್ಡಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಕೆಲವು ಅಡರು ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲವನ್ನು ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ರೂಪರೇಷೆಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿ ಎರಡು ಉಪಜಾತಿಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವೇ ಹೋಮಿಯೋಫಿಲ್ಲಂ (*Homeophyllum*) ಮತ್ತು ಹೆಟೆರೋಫಿಲ್ಲಂಗಳು (*Heterophyllum*). ಹೋಮಿಯೋಫಿಲ್ಲಂನ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಎಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದೇಹಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವಿದ್ದು ಸುತ್ತಲೂ ಎಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಟೆರೋಫಿಲ್ಲಂನಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಪತ್ರತೆ ಇದ್ದು ಸಸ್ಯದದೇಹ ಸುಮಾರಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಬೀಜಾಣುಜನಕ

ಸೆ. ಕ್ರಾಸಿಯಾನ (*S. kraussiana*) ಆಫ್ರಿಕದ ಪ್ರಭೇದವಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ತೆವಳಿಕೊಂಡು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಶರೀರವಿರುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯ ಕಾಂಡದ ಪ್ರಬಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯುವಿಕೆ ಏಕಮುಖವಾಗಿದೆ ಎಂಬಂತೆ ಭಾಸವಾದರೂ ಅದು ದ್ವಿಮುಖವಾದದ್ದು. ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕವಲುಗಳು ದ್ವಿಮುಖವಾಗಿ ಒಡೆದಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ 'ಮೂಲಧರ' ಗಳು (rhizophroes) ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಭೂಸ್ಪರ್ಶಗೊಂಡ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು (adventitious roots) ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು (ಚಿತ್ರ 79.ಅ,ಆ) ಸೂಕ್ಷ್ಮಪತ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಭರ್ಜಿಯಾಕಾರ ಇಲ್ಲವೆ ಅಂಡಾಕಾರ ಪಡೆದಿರುವ ಇವಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 79. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ ಕ್ರಾಸಿಯಾನ (*S. kraussiana*) ಅ.ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಎಲೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ರೀತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಕಾಂಡದ ಒಂದು ಭಾಗದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ಮಧ್ಯನಾಳ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆಯೂ ತನ್ನ ಹೊರಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಅದರ ತಳಭಾಗದ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪೊರೆಯಂತಿರುವ, ನಾಲಗೆಯಂತಹ ಹೊರರಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಲಿಗ್ಯೂಲ್ (ligule) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬಲಿತ, ವಯಸ್ಸಾದ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ಕುಗ್ಗಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ.

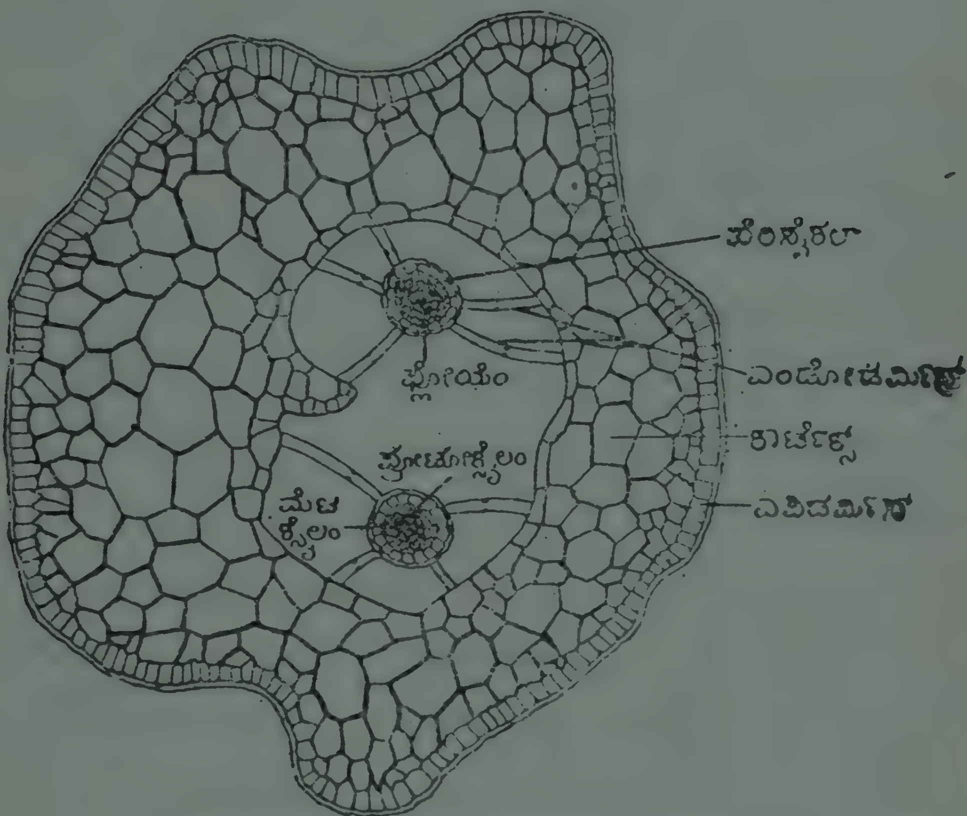
ಉಪಜಾತಿ ಹೆಟೆರೋಫಿಲ್ಲಂನ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧದ ಎಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಒಟ್ಟು ನಾಲ್ಕು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ—ಎರಡು ಸಾಲು ಮೇಲಿನ ಸಣ್ಣ ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಎರಡು ಸಾಲು ಕೆಳಗಿನ ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳು (ಚಿತ್ರ 79.ಆ). ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಜೋಡಣೆ ಸುರಳಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಅಗ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದು ಪಿರಮಿಡ್ ಆಕೃತಿಯ ಹಾಗೂ ಮೂರು ಕತ್ತರಿಸುವ ಮುಖವುಳ್ಳ ಅಗ್ರಕೋಶದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದು ಗುಂಪು ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ (apical initial cells) ಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಳ ರಚನೆ

ಕಾಂಡ: ಸೆ. ಕ್ರಾಸಿಯಾನದ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ (ಚಿತ್ರ 80).



ಚಿತ್ರ 80. ಕಾಂಡದ ಆಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ : ಒಂದೇ ಸಾಲು ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಸ್ಟೊಮಾಟಗಳಿಲ್ಲ.

ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ : ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ತಳಗಿರುವ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುವ ಅಂಗಾಂಶ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರ ಭಾಗದ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳು ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ವಾಹಕಉರುಳಿ (vascular cylinder) : ಇದು ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಪ್ರೋಟೋಸ್ಟೀಲ್‌ನಿಂದ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ ವರೆಗೂ ಮಾನೋಸ್ಟೀಲ್‌ನಿಂದ ಪಾಲಿಸ್ಟೀಲ್‌ವರೆಗೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ ಕ್ರಾಸಿಯಾನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಾಹಕಉರುಳೆಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 80). ಪ್ರತಿ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಯೂ ಒಂದೊಂದು ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ನಿಂದ (endodermis) ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೋಶಗಳು ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲ ಟ್ರಾಬೆಕ್ಯುಲೆಗಳಾಗಿ (trabeculæ) ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ

ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ಯಾಸ್ಪೇರಿಯನ್ ಅಡ್ಡಪಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ಗೆ ಒಳ ಭಾಗವಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಸರಳ **ಪ್ರೋಟೋಸ್ಟೀಲನ್ನು** ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ **ಪೆರಿಸೈಕಲ್** (pericycle) ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ಟೀಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲಂ (xylem) ಬಹಿರ್ಮುಖ (exarch) ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದ ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಸ್ಕೇಲರಿಫಾರಂ ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಹೊರಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಸೈಲಂನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದೆರಡು ಸಾಲು ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಫ್ಲೋಯೆಂನ (phloem) ಸೀವ್ ನಳಿಕೆ(sieve tubes) ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಕಾಂಡಗಳ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲಕರ ಅಂಶಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಉಚ್ಚವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ಸೈಲಂನ ವೆಸಲ್‌ಗಳು (vessels) ಸೆ. ರೂಪೆಸ್ಟ್ರಿಸ್ (*S. rupestris*), ಸೆ. ಡೆನ್ಸಾ (*S. densa*) ಮುಂತಾದ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಸೆ. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲಾಯ್ಡ್ಸ್ (*S. selagenelloides*) ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ (secondary xylem) ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ಬೇರಿನ ಒಳ ರಚನೆ: ಬೇರಿನ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ ಒಂದು ಹೊರ ಭಾಗದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್, ಒಳಗಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೀಲ್‌ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಉರುಳೆಯ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಹಾಗೂ ಪೆರಿಸೈಕಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಒಂದರಿಂದ ಮೂರು ಸಾಲುಗಳದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ಹೊರ ಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿದ್ದು ಮಧ್ಯಭಾಗದ ಕ್ಸೈಲಂ ಗುಂಡಗಿದ್ದು ಮೊನೆಯಂತಹ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಮಾನಾರ್ಕ್ (monarch) ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ.

ಮೂಲಧರದ (*Rhizophore*) ಒಳ ರಚನೆ

ಮೂಲಧರದ ಒಳರಚನೆಯೂ ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆಯಷ್ಟೆ ಸರಳವಾದದು. ಅದೂ ಕೂಡ ಮಾನಾರ್ಕ್ (monarch) ಮತ್ತು ಎಕ್ಸಾರ್ಕ್ (exarch) ರೀತಿಯ ಪ್ರೋಟೋ ಸ್ಟೀಲ್ ಅನ್ನೇ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೋಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಭೂಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಅನೇಕರು ಅದನ್ನು ಬೇರೆಂದು ಕರೆಯಲು ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಆದರೆ 'ಮೂಲಧರ'ಕ್ಕೂ ಬೇರಿಗೂ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ಒಳರಚನಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. 'ಮೂಲಧರ' ಅದರ ಪರಿಸರದಿಂದಾಗಿ ದಪ್ಪ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದರ ಹೊರಗಡೆಯ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳಿಗೂ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೂಲಧರ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಏನು? ಅದು ಕಾಂಡದ ಮಾರ್ಪಾಟೆ, ಬೇರೆ? ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ರಚನೆಯೋ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಕಾಲದಿಂದ

ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಈಗ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಮೂರು ಪ್ರಚಲಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ.

1 **ಅವು ಟೊಪ್ಪಿಗೆಗಳಿಲ್ಲದ ಬೇರುಗಳು** ವಾನ್‌ಟಿಗೆಂ (van Tieghem), ಹಾರ್ವೆ ಗಿಬ್ಸನ್ (1920) ಮತ್ತು ಅಪ್‌ಹೋಫ್ (1920);

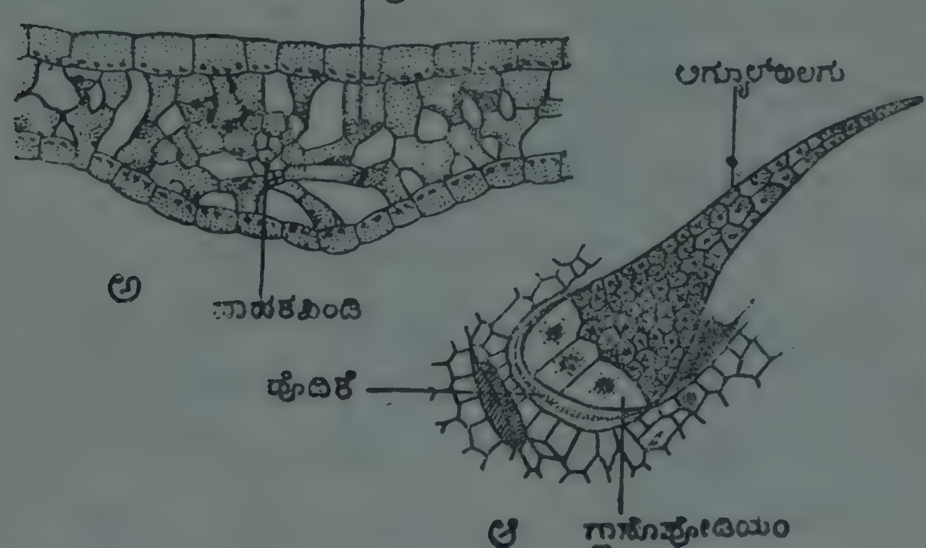
2 **ಅವು ಎಲೆಗಳಿಲ್ಲದ ಕಾಂಡಗಳು** (ಫೀಫರ್, ಟ್ರುಎಬ್, ಬ್ರುಚ್‌ಮನ್, ವರ್ಡ್‌ಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಾಲ್);

3 ಅವು ಬೇರುಗಳೂ ಅಲ್ಲ, ಕಾಂಡಗಳೂ ಅಲ್ಲ ಆದರೆ ಬೇರೆಯವುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗದ ಅಪೂರ್ವ ಅಂಗಗಳು (organs *Suigeneris*) ಬವರ್, ಗೀಬಲ್ (1905) ಮುಂತಾದವರು.

ಟೊಪ್ಪಿಗೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು ಅವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ಕಾಂಡಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಎಲೆಯ ಒಳ ರಚನೆ

ಎಲೆಯ ಒಳ ರಚನೆ ಬಹು ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 81.ಅ). ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 81. ಅ. ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ ಆ. ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಿರುವ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ

ಕೆಳಗಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೀಸೋಫಿಲ್ (mesophyll) ನಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ನಿಯತವಾದ ಒಂದು ಆಕಾರವೇನಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದರೂ ಅವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಒಂದೊ ಅಥವಾ ಅನೇಕವೊ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು ಈ ಕೋಶಗಳೊಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕದಿರಿನಾಕಾರದ ಪೈರಿನಾಯ್ಡ್ ನಂತಹ (pyrenoid) ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸರಳ ವಾಹಕಪಿಂಡಿ (vascular bundle) ಇರುತ್ತದೆ.

ಲಿಗ್ಯೂಲ್

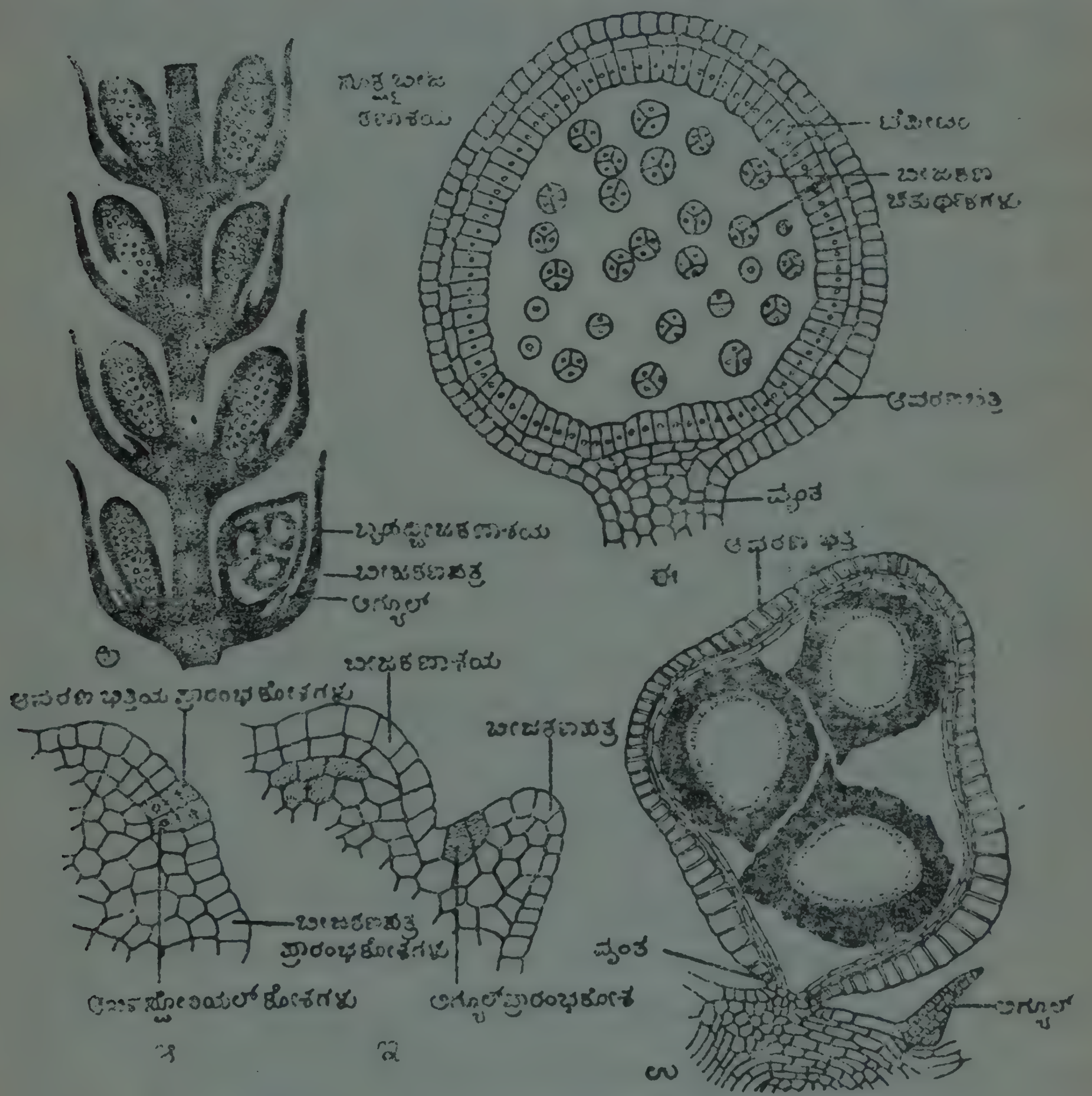
ಬಲಿತ ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅರ್ಧಗೋಳಾಕೃತಿಯ ಭಾಗವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗ್ಲಾಸೋಪೋಡಿಯಂ (glassopodium) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 81.ಅ). ಗ್ಲಾಸೋಪೋಡಿಯಂನ ಕೋಶಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ರಸಧಾನಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದು ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸೆ. ಕ್ರಾಸಿಯಾನದಲ್ಲಿ (*S. Kraussiana*) ಈ ಹೊದಿಕೆಯ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಕ್ಯಾಸ್ಪೇರಿಯನ್ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಗ್ಲಾಸೋಪೋಡಿಯಂ ಹೊದಿಕೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಲಿಗ್ಯೂಲ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಉಳಿದ ಕೋಶಗಳು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ದಟ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸಂ ಮತ್ತು ತೆಳುವಾದ ಭಿತ್ತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಬೀಜಕಣಾಶಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೊಂದು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಹೊರದೂಡುವ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಗಗಳು

ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ ಭಿನ್ನ ಬೀಜಕಣೀಯತೆಯುಳ್ಳ (heterospory) ಸಸ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಘಟಕಗಳಾದ ಬೀಜಕಣಗಳು ಎರಡು ರೀತಿಯವಾಗಿವೆ. ಅವೇ ಸಣ್ಣವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳು (microspores) ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡವಾದ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳು (megaspores). ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ (microsporangia) ಮತ್ತು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ (megasporangia) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಚೀಲಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಾಕಾರ ಅಥವಾ ಅಂಡಾಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ತೊಟ್ಟಿನಂತಹ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯವಿರುವ ಬೀಜಕಣಪತ್ರವನ್ನು (sporophyll) ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ (microsporophyll) ಎಂದೂ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶವಿರುವ ಬೀಜಕಣಪತ್ರವನ್ನು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ

ಪತ್ರ (megasporophyll) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದವಿದ್ದು ಕವಲುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿ ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳ ತೆನೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಶಂಕುಗಳು (cones) ಅಥವಾ ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲೆಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಶಂಕುವಿನಲ್ಲೂ ಎರಡು ವಿಧದ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 82.ಅ). ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯವು ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 82. ಸೆ. ಕ್ರಾಸಿಯಾನ (*S. Kraussiana*) ಅ. ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಸ್‌ನ ಸರಿಸುಮಾರು ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗಿರುವ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ ಆ–ಇ. ಬೀಜಕಣಾಶಯ, ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಹಾಗೂ ಲಿಗ್ಯೂಲ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಈ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯ. ಉ. ಬೃಹದ್ಬೀಜ ಕಣಾಶಯ (ನಾಲ್ಕು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮಾತ್ರ ಈ ನೋಟದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿವೆ)

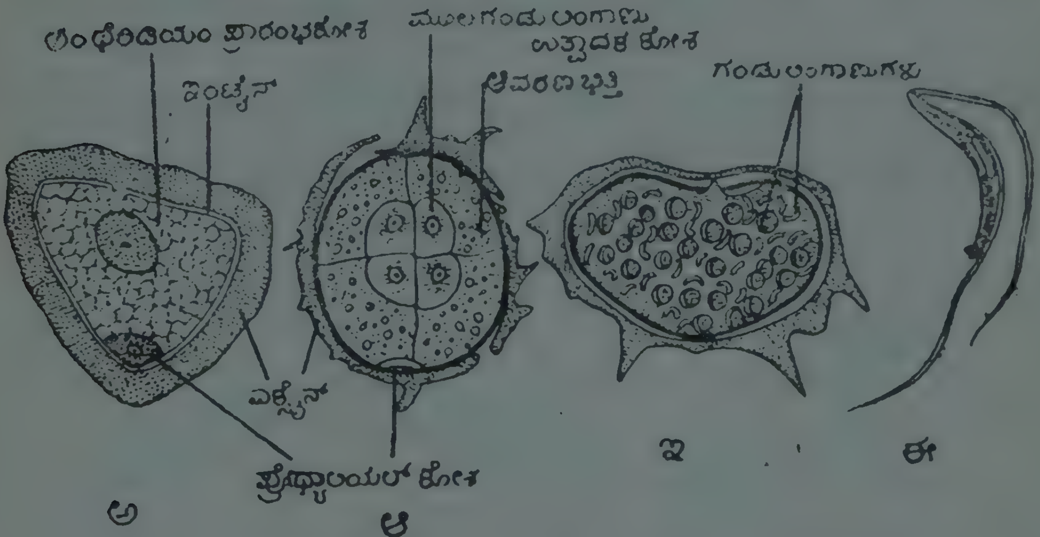
ಎರಡು ವಿಧದ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದೂ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ ವಿರುತ್ತದೆ. ಇವರೊಳಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಮಾತೃ ಕೋಶ (functional megaspore mother cell) ಇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದವೆಲ್ಲಾ ಕ್ಷೀಣಿಸಿಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ.ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ನಾಲ್ಕು ಏಕ ಗುಣಿತ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 8 ರಿಂದ 40 ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳೂ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ ಮಾತೃಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಅನಂತರ ಈ ಒಂದೊಂದರಿಂದಲೂ ನಾಲ್ಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತವೆ. ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಬೀಜಕಣಗಳು ಟೆಟ್ರಹೆಡ್ರಲ್ ರೀತಿಯವು. ಪಿರಮಿಡ್ ನಂತಹ ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳು ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳುಳ್ಳವು. ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮೂರೂ ಕಡೆಗೂ ಏಣುಗಳು (ridges) ಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಬೀಜಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅಲಂಕಾರಿಕ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಒಂದು ಗುಂಪು ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ (ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ). ಈ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶಗಳು ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ಮೇಲೆ ಮೂಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ82.ಆ,ಇ). ಬಲಿತ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಯಾವಾಗಲೂ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಲಿಗ್ಯೂಲ್‌ನ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಆವರಣದ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳು (jacket initials) ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಬೀಜಕಣ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳು (archesporial cells) ಉಂಟಾ ಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಹಿಂದಿನವು ಎರಡು ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳ ಆವರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳು ಹೊರಗಿನ ಟೆಪೀಟಂ (tapetum) ಆಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಬೀಜಕಣ ಮಾತೃಕೋಶಗಳಾಗಿಯೂ ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲಾದರೆ (ಚಿತ್ರ 82.ಈ) ಅನೇಕ ಮಾತೃಕೋಶಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲ ಕೋಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹಾಗೂ ಬೀಜಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯಾದ ಕೂಡಲೆ ಏಕಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿಯ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕಗಳ ಉದಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕಗಳು

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳು ಬಹಳ ಸಣ್ಣಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳಸ್ತರಗಳೆಂಬ ಎರಡು ರಕ್ಷಾಕವಚಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೊರಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಮುಳ್ಳಿನಂತಹ



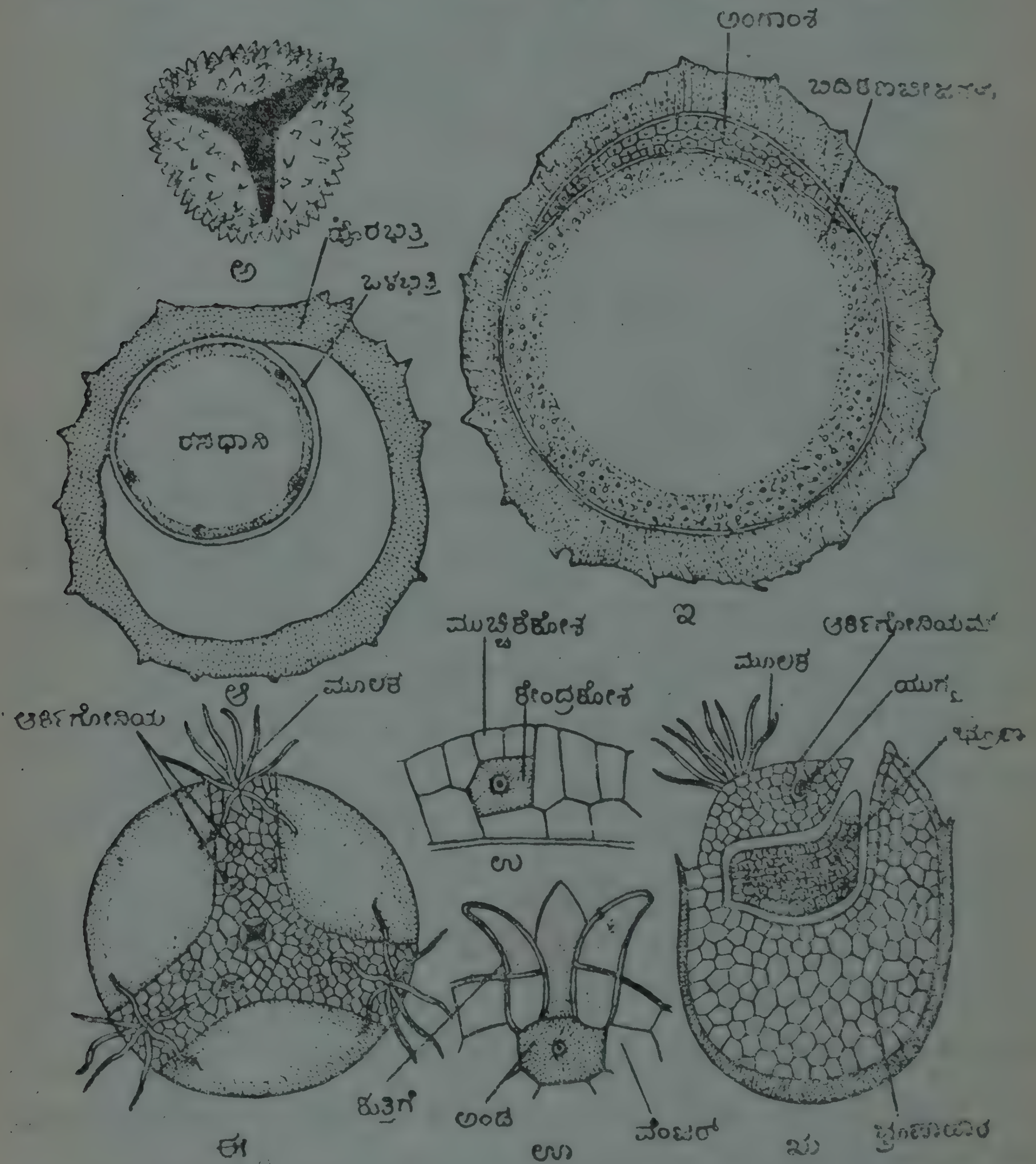
ಚಿತ್ರ 83. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅ–ಆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಇ. ಬಲಿತ ಹಂತ ಈ. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು

ಅಲಂಕಾರಿಕ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಗಳ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ದುಂಡಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಕೂಡಲೆ ಮೊಳೆತು **ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ**ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣದೊಳಗೆ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಲೆನ್ಸ್ ಆಕಾರದ ಒಂದು **ಪ್ರೊಥಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ** (prothallial cell) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ದೊಡ್ಡ ಕೋಶವೇ **ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶ** (antheridial initial) (ಚಿತ್ರ 83.ಅ). ಈ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಆಗಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು **ಮೂಲ ವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳೂ** (primary spermatogenous cells) ಮತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಕವಚದ ಎಂಟು ಕೋಶಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 83.ಆ). ಮೇಲಿನ ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವಾಗಲಾದರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ, ಬೀಜಕಣಾಶಯದಿಂದ ಹೊರ ಬೀಳಬಹುದು. ಹೊರಬಿದ್ದ ಅನಂತರ ಮೂಲ ವೀರ್ಯಾಣುಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು 256 **ವೀರ್ಯಾಣು**ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ನಡುವೆ ಬೀಜಕಣದ ಭಿತ್ತಿಯ ಹೊರಸ್ತರ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಆವರಣ ಕೋಶಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರೊಥಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ ಕ್ಷೀಣಿಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳು ಬಲಿತ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದೊಳಗೆಲ್ಲ ಈಜಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 83ಇ,ಈ).

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಕ್ಕೂ ಎರಡು ಸ್ತರಗಳ ಬೀಜಕಣಭಿತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಸ್ತರ ಬಹುದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದು ಒಳ ಸ್ತರ ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಸ್ತರದ ಮೇಲೆ ಅಲಂಕಾ

ರಿಕ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಾದರೂ ಹೊರ ಚೆಲ್ಲಲ್ಪಡಬಹುದು. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು (Archigonia) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗಲೆ ಅವು ಹೊರಬೀಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಗರ್ಭಾಂಕುರ ನಡೆದು ಯುಗ್ಮ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗುವವರೆಗೂ ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ತಕ್ಷಣವೆ ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪು



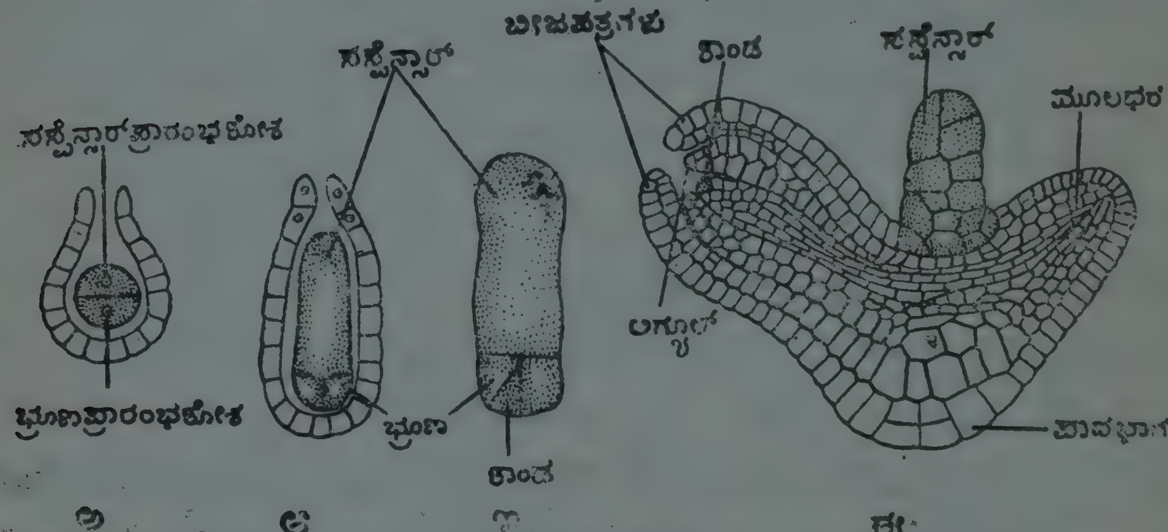
ಚಿತ್ರ 84. ಸೆ. ಕ್ರಾಸಿಯಾನ (*S. Kraussiana*) ಅ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಆ–ಈ. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಉ, ಊ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತಗಳು ಋ. ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಲಿತ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೂ ಬೀಜಕಣದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಸಧಾನಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೂ ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶರಸವೂ ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ84.ಆ). ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಪಿರಮಿಡ್ ಆಕೃತಿಯ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮೂರು ಸಾಲು ಕೋಶಗಳಿರುವ ಅಂಗಾಂಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೂ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮಿಕ್ಕಭಾಗಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ಪೊರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕೋಶರಸದಿಂದಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಮಧ್ಯದ ರಸಧಾನಿ ಕಾಣದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂರು ಏಣುಗಳಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಭಿತ್ತಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಅಂಗಾಂಶ ಹೊರಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊರಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಅಂಗಾಂಶ ಹಸುರಾಗಬಹುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣ ಹೊರಬಿದ್ದಾಗ 'ಮೂಲಕ'ಗಳು (rhizoids) ಗುಂಪಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಹೊರ ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 84.ಇ,ಈ). ಮೇಲಿನ ಅಂಗಾಂಶದ ಎಲ್ಲ ಕೋಶಗಳೂ ಶಕ್ತ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶಗಳು. ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಇವು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಒಂದು **ಮುಚ್ಚಳ ಕೋಶ** (cover cell) ಮತ್ತು ಒಂದು ಮಧ್ಯಕೋಶವನ್ನು (central cell) ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಭಜನೆ ಮಧ್ಯಕೋಶದಲ್ಲಾಗುವುದರಿಂದ **ಮೂಲನಾಳ ಕೋಶ** (primary canal cell) ಮತ್ತು ಒಂದು **ಮೂಲ ವೆಂಟರ್ ಕೋಶ**ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ವೆಂಟರ್ ಕೋಶದಿಂದ ವೆಂಟ್ರಲ್‌ನಾಳಕೋಶ (ventral canal cell) ಮತ್ತು ಅಂಡ (egg) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಮುಚ್ಚಳ ಕೋಶ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ನಾಳ ಕೋಶ ಮತ್ತೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳದೆ ಹಾಗೆಯೆ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 84.ಉ-ಊ). ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಸುತ್ತ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಕೋಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 84.ಋ).

ಗರ್ಭಾಂಕುರ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳದಿರುವ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲೊ ಅಥವಾ ಅದು ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಅನಂತರವೊ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಅಪೋಗ್ಯಾಮಿ (ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗವಿಲ್ಲದೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಬೀಜಾಣುಜನಕ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು) ಮತ್ತು **ಪಾರ್ಥೆನೋಜೆನಿಸಿಸ್**ಗಳೂ (ಗರ್ಭಾಂಕುರವಿಲ್ಲದೆ ಅಂಡ ಹೊಸ ಸಸ್ಯವಾಗುವುದು) ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಹೊಸ ಬೀಜಾಣಾಜನಕ : ಯುಗ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 85.ಅ). ಮೇಲಿನ ಕೋಶ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಸಸ್ಪೆನ್ಸರ್ ಅನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನದು ಭ್ರೂಣವನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. **ಭ್ರೂಣದ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶದಲ್ಲಿ** (embryo initial cell) ಎರಡು ಲಂಬರೀತಿಯ ಉದ್ದನೆಯಭಿತ್ತಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 85. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲ (*Selagenella*) ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಂಡದ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶವನ್ನು ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 85.ಆ,ಇ). ಕ್ರಮೇಣ ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೀಜಪತ್ರಗಳ (cotyledons) ನಡುವೆ ಕಾಂಡ ವಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರುವ ಪಾದದ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಲಧರದ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶವಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 85.ಈ).

ಹೊಸ ಬೀಜಾಣುಜನಕ ಕ್ರಮೇಣ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಕೊರೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಬಂದು ಮೂಲಧರದ ಮೂಲಕ ಬೇರುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಸ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೆಲಾಜಿನೆಲ್ಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಂಸನಾರ್ಹ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಇದು ಬೇರೆ ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್ (Pteridophytes) ಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಬೀಜಪತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಅಧೋಬೀಜ ಪತ್ರಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು. ಲಿಗ್ಯೂಲ್ ಕುಗ್ಗಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಗ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆ (Apical growth): ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದು ಅಗ್ರಕೋಶದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿರಮಿಡ್ ಆಕೃತಿಯ ಈ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಮೂರು ಕತ್ತರಿಸುವ ಮುಖಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಂಪು ಅಗ್ರ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ (Apical initial cells).

ಟಿರಾಪ್ಸಿಡ (Pteropsida)

ಟಿರಾಪ್ಸಿಡ ಸೈಲಾಪ್ಸಿಡ ಲೈಕಾಪ್ಸಿಡ ಮತ್ತು ಸ್ಫೀನಾಪ್ಸಿಡಗಳು ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳಿರುವ ಟ್ರೇಖಿಯೋಫೈಟ ವಿಭಾಗದ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು. ಟ್ರೇಕಿಯೋಫೈಟ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯ ರೂಪುರೇಷೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲೇ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಟಿರಾಪ್ಸಿಡ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದುವರಿದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಈ ಉಪವಿಭಾಗವನ್ನು ಫಿಲಿಸಿನೀ, ಜಿಮ್ನೊಸ್ಪರ್ಮೆ ಹಾಗೂ ಏಂಜಿಯೋಸ್ಪರ್ಮೆ ಎಂಬ ಮೂರು ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಫಿಲಿಸಿನೀ ವರ್ಗ (filicinae): ಸುಮಾರು 10,000 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಕಾಂಡ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬಹು ಕಾಲ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಕಂದವಾಗಿದ್ದು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ, ಊರ್ಧ್ವಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯಪತ್ರಗಳು ಸುರುಳಿವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು (circinate vernation) ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಫಿಲಿಸಿನೀವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಝರಿಗಿಡಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಗರಿ ರೂಪದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (frond). ಪ್ರಕಂದ ಮತ್ತು ಎಳೆಯ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ರೋಮದಂತಹ ರಚನೆಗಳಾದ ರ್‍ಯಾಮೆಂಟ (ramenta) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಫರ್ನ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವರೂಪ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದದ್ದು. ಕೆಲವು ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಳೆಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ 50-60 ಅಡಿಗಳಷ್ಟೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪೊದೆಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಅಪ್ಪುಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ದ್ವಿತೀಯಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನಾಶ್ರಯಿಸಿ ಜಲಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವಂತೂ ಬಹು ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯದೇಹ ಬೀಜಾಣುಜನಕವಾಗಿದ್ದು ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಸೋರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (sorus) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಒಳರಚನೆ, ಬಾಹ್ಯ ರೂಪ ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಫರ್ನ್ ಸಸ್ಯಗಳ ರೂಪು, ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನಾಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಜೀವ ಚಕ್ರ ಇವುಗಳನ್ನರಿಯಲು ನಾವು ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ (*Nephrolepis*) ಸಸ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ಮಾದರಿ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

೨೦. ವಿಭಾಗ : ಟೆರೋಫೈಟ

ವರ್ಗ : ಫಿಲಿಸಿನೆ

ಆರ್ಡರ್ : ಫಿಲಿಕೇಲಿಸ್

ಕುಟುಂಬ : ಪಾಲಿಪೋಡಿಯೇಸಿ

ಜಾತಿ : ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ (*Nephrolepis*)

ಪಾಲಿಪೋಡಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಅನೇಕ ಝರಿಗಿಡಗಳ ಪೈಕಿ ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಉಷ್ಣವಲಯದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 3,000 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳ ಬಂಡೆಗಳ ಕೆಳಬದಿಯ ತಂಪಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಡುಗಳ ಬೃಹತ್ ವೃಕ್ಷಗಳ ತಂಪಾದ ನೆರಳಿನಡಿಯಲ್ಲೂ ಹೇರಳವಾಗಿ ಈ ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಜಾತಿಯ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಅಲಂಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ತೋಟಗಳಲ್ಲೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉದ್ಯಾನವನಗಳಲ್ಲೂ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 30 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 5 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

1 ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಬೈಸೆರ್ರೇಟ (*Nephrolepis biserrata*)

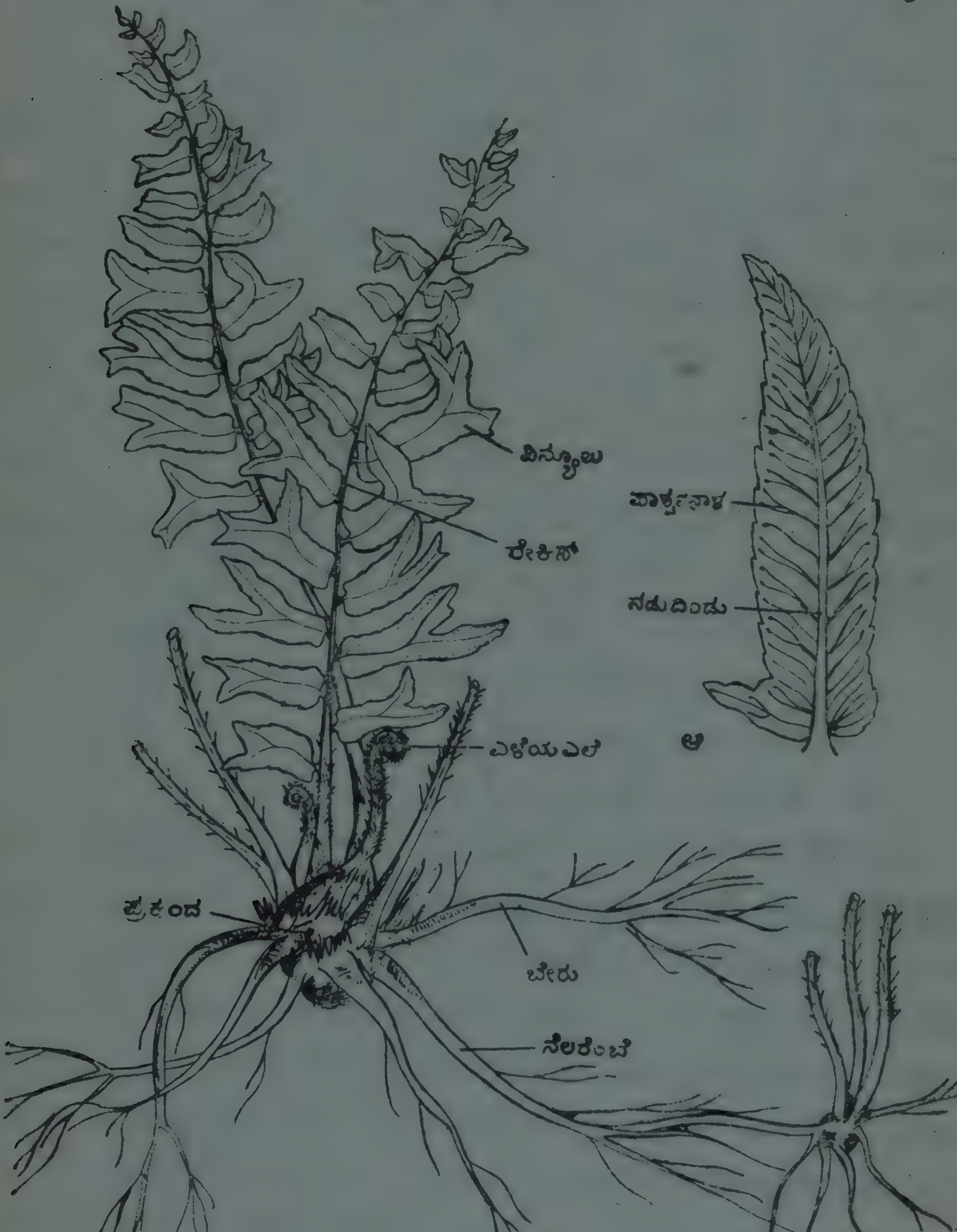
2 ನೆ. ಟ್ಯೂಬರೋಸ (*N. tuberosa*)

3 ನೆ. ಎಕ್ಸಾಲ್ಟ (*N.exalta*)

4 ನೆ. ಮಾರ್ಷಲೈ (*N. marshalii*)

ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಕಾಂಡ : ಸಸ್ಯದ ದೇಹ ಬೀಜಾಣುಜನಕವಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡ ನೆಲದೊಳಗೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಿಫಾವೃಂತವಾಗಿದೆ (rhizome). ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಕುಗ್ಗಿದ, ದಪ್ಪನಾದ, ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಾಡೆಕ್ಸ್ (caudex) ಎಂದೂ, ಸ್ಟಾಕ್ (stock) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭಾಗದಿಂದ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ (ಸುರಳಿಯಾಕಾರದ ಜೋಡಣೆ) ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಪತ್ರಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 86). ಗರಿರೂಪದ ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳಾದ ಇವಕ್ಕೆ ಉದ್ದನೆಯ ಪತ್ರವೃಂತಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪತ್ರವೃಂತಗಳನ್ನು ಸ್ಟೈಪ್‌ಗಳು (stipes) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶಿಫಾವೃಂತದ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಹಳೆಯ ಎಲೆಗಳ ಎಲೆಯ ಬುಡಗಳೂ ಹಾಗೂ ಹುರುಪೆಗಳಂತಹ ಬಹುಕೋಶಿಕ, ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯ ರಚನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಣ್ಣ ರೋಮ ರಚನೆಗಳೂ (romenta) ಇರುತ್ತವೆ. ಶಿಫಾವೃಂತದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಅನೇಕ ತಂತುವ ಬೇರುಗಳು ಗೊಂಚಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ.

ಶಿಫಾವೃಂತದಿಂದ ಪ್ರತಿ ಎಲೆಯ ತಳದಿಂದಲೂ ಉದ್ದನೆಯ ಮತ್ತು ತೆಳ್ಳನೆಯ, ಅಡ್ಡಕವಲಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳಾದ ಭೂಸ್ತಾರಿಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೂಡ ರ್ಯಾಮೆಂಟದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಸ್ತಾರಿಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ತಾಂತವ ಬೇರುಗಳು ಹಾಗೂ ಅಂಕುರಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಹೊಸ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಶಿಫಾವೃಂತವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 86. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಸಸ್ಯದ ಹೊರನೋಟ ಆ. ಬಿಡಿ ಎಲೆ

ತಾಯಿಸಸ್ಯದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪದೂರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ವಾರ್ಧಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಝರಿಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಫ್ರಾಂಡ್‌ಗಳೆಂದು (frond) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಎಳೆಯವಾಗಿದ್ದಾಗ ಸರ್ಸಿನೇಟ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪತ್ರವೃಂತದ ಮುಂದುವರಿದ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ರ್‍ಯಾಕಿಸ್ (rachis) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಿನ್ನೆ (pinnae) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 86.ಆ). ವೃಂತಗಳಿಲ್ಲದ ಇವು ರ್‍ಯಾಕಿಸ್‌ನ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳು ಭಲ್ಲೆಯಾಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗೂ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಒಂದು ಮಧ್ಯನಾಳವಿರುತ್ತದೆ. ನಾಳಗಳು ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಾಳಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೈವ್ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯನಾಳದಿಂದ ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಕವಲೊಡೆದ ಪಾರ್ಶ್ವನಾಳಗಳು ಮೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪತ್ರವೃಂತ, ರ್‍ಯಾಕಿಸ್ ಹಾಗೂ ಪಿನ್ನೆಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಹುರುಪೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಒಳ ರಚನೆ : ಸುಮಾರಾಗಿ ಬಲಿತಿರುವ ಶಿಫಾವೃಂತದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪದರಗಳ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಆಧಾರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವುದೆ ಈ ಭಾಗದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳ ಜೀವಕೋಶದಿಂದಾದ ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟಕಣಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಾಹಕತಂತುಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಮೆರಿಸ್ಟೀಲ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ಸೈಲಂ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯೆಂಗಳಿದ್ದು ಅವು ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಮತ್ತು ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲಂ ಇದ್ದು ಫ್ಲೋಯೆಂ ಅದನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ಮಧ್ಯ ಮುಖ ಸ್ಥಿತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನ ಒಂದೆರಡು ಸಣ್ಣ ತಂತುಗಳು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದು ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಕಡೆ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಾಸದ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗಳ ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳಿದ್ದರೆ ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಏಣಿಯಂತಹ ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ

ಟ್ರೇಕಿಯುಗಳಿಲ್ಲ. ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಶಿಫಾವೃಂತದ ಇಡೀ ವಾಹಕಉರುಳೆಯನ್ನು ಡಿಕ್ಟಿಯೋಸ್ಟೀಲ್ (dictiostele) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಪ್ರತಿ ವಾಹಕತಂತುವೂ ಪ್ರೋಟೋಸ್ಟೀಲ್ ರೀತಿಯ ಒಂದೊಂದು ಮೆರಿಸ್ಟೀಲ್ (meristele) ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದ ಕ್ಸೈಲಂನ ಸುತ್ತ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂನಲ್ಲಿ ಜರಡಿ ನಳಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಇವೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂನ ಸುತ್ತ ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಮತ್ತು ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳು ಒಂದಾದ ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೊಸ ಭೂಸ್ತಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಇರುವುದಾದರೂ ವಾಹಕಉರುಳೆ ಮಾತ್ರ ಆಕ್ಟಿನೋಸ್ಟೀಲ್ ಮಾದರಿಯದು. ಹೊಸ ಶಿಫಾವೃಂತವಾದ ಕೂಡಲೆ ಅದು ಡಿಕ್ಟಿಯೋಸ್ಟೀಲ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಪತ್ರವೃಂತದ ಒಳ ರಚನೆ

ಆರು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳು ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕುದುರೆ ಲಾಳದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಮಾನಿನಂತೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

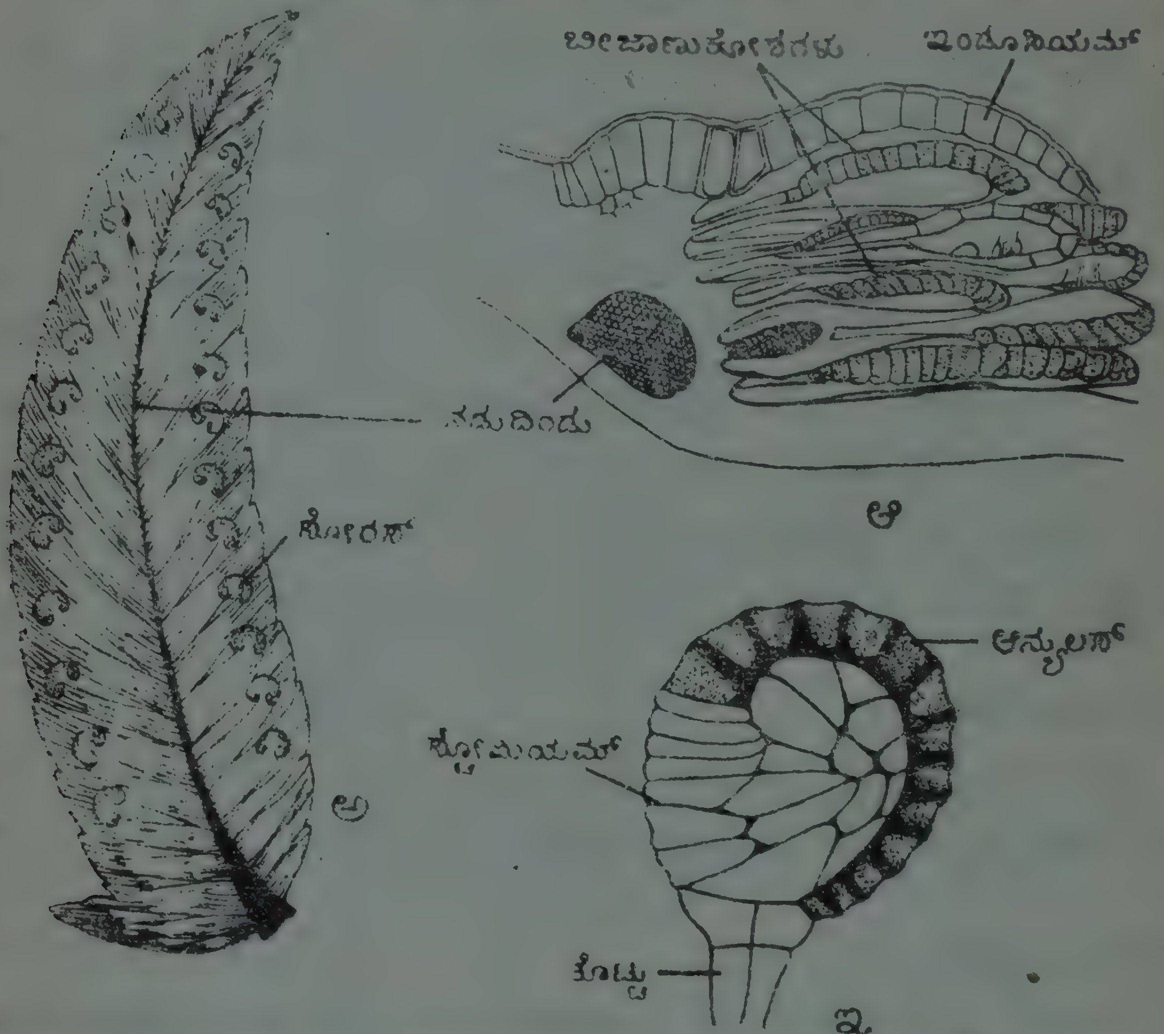
ಬೇರಿನ ಒಳ ರಚನೆ

ಬೇರಿಗೆ ಬಹು ಸರಳ ಒಳ ರಚನೆಯಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಲು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುವ ಒಂಟಿ ಪದರದ ಎಪಿಬ್ಲೆಮ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಎಪಿಬ್ಲೆಮ ಕೋಶಗಳು ಏಕಕೋಶಿಕ ಬೇರು ರೋಮಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಎಪಿಬ್ಲೆಮದ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮದಿಂದಾದ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರದ ವಾಹಕ ಉರುಳೆ ಬಹು ಚಿಕ್ಕದು ಮತ್ತು ಸರಳ ರೀತಿಯದು. ಅದು ಹೊರಮುಖ ಗುಣವುಳ್ಳ ದ್ವಿಬಾಹು ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ಸೈಲಂ (diarch arrangement) ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂ ಇದ್ದರೆ ಬಾಹುಗಳ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ಸೈಲಂನ ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂನ ಸುತ್ತ ಪೆರಿಸೈಕಲ್ ಮತ್ತು ಪೆರಿಸೈಕಲ್‌ನ ಸುತ್ತ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್‌ನಲ್ಲೂ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯದೇಹ ಬೀಜಾಣುಜನಕವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೀಜಕಣಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಬೀಜಕಣಗಳು ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಪಿನ್ನೆಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸೋರಸ್‌ಗಳ (sorus) ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ (sporangia) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 87.ಅ).



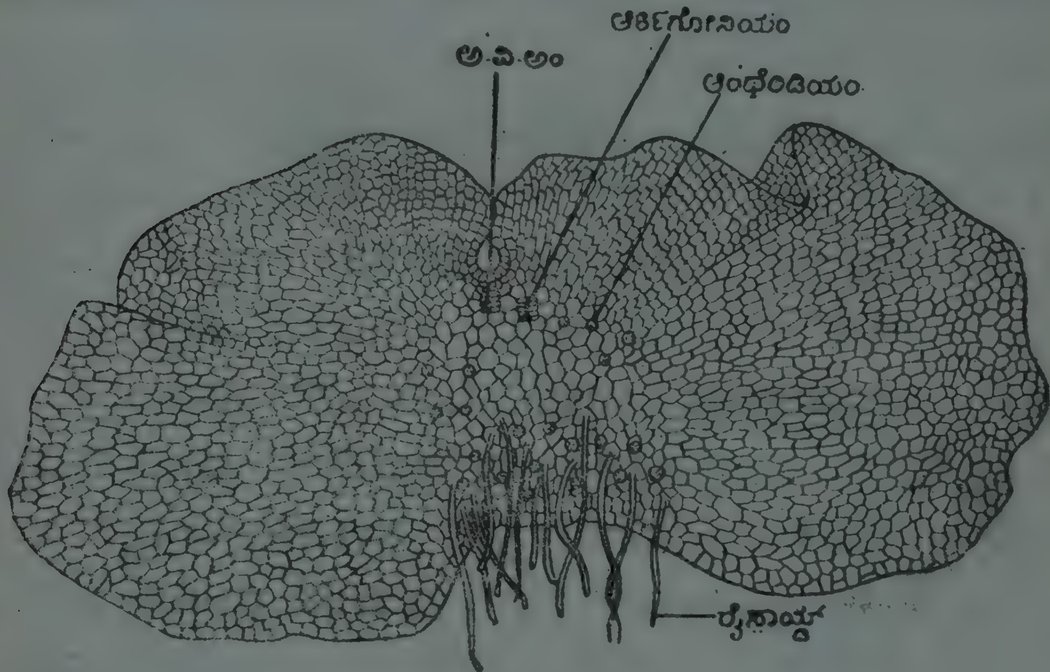
ಚಿತ್ರ 87. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅ. ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ಒಂದು ಬಿಡಿ ಎಲೆ
ಆ. ಸೋರಸ್ ಇ. ಬೀಜಕಣಾಶಯ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವ ಬಲಿತ ಪತ್ರಗಳ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗುಂಡನೆಯ ಅಥವಾ ಉದ್ದನೆಯ ಸೋರಸ್‌ಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಾಢ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಇವು ನಾಳಗಳ ಅಗ್ರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಸೋರಸ್‌ನಲ್ಲೂ ಕುಬ್ಜ ವೃಂತಗಳಿರುವ ಅನೇಕ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ಬಿಡಿ ಎಲೆಯ ಅಂಗಾಂಶವಾದ ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್ ಎಂಬ ಭಾಗದಿಂದ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ತೆಳು ತಟ್ಟೆಯಂತಹ ಇಂಡ್ಯೂಷಿಯಗಳಿಂದ (Indusia) ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ (ಚಿತ್ರ 87. ಆ). ನೆ. ಆಕ್ಯೂಟಿಫೋಲಿಯದಲ್ಲಿ (*N. acutifolia*) ಎಲ್ಲ ನಾಳಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಅಂಚಿನ ಒಂದೇ ಅವ್ಯಾಹತ ಸೋರಸ್ ಇದೆ. ಇಂಡ್ಯೂಷಿಯಂ ಕೂಡ ಇಲ್ಲಿ ಸೋರಲ್‌ರಿಸೆಪ್ಟಕಲ್‌ನಿಂದ ಅಂಚಿನವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆಯೇ

ಹೇಳಿದಂತೆ ಪ್ರತಿ ಬೀಜಕಣಾಶಯಕ್ಕೂ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ವೃಂತಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗ ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ವೃಂತದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಚೆಂಡಿನಂತಹ ಶಿರೋಭಾಗವಿದೆ. ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಕೆಲವರು ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯೂಲ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ತೆಳು ಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಒಂಟಿ ಪದರ ಚೀಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ಉಬ್ಬಿದ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲು ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಒಂದು ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ಭಿತ್ತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಆನ್ಯುಲಸ್ (annulus). ಆನ್ಯುಲಸ್ ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಉಬ್ಬಿದ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕಿರುವ ತೆಳು ಭಿತ್ತಿ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಭಾಗವೇ ಸ್ಟೋಮಿಯಂ (stomium) (ಚಿತ್ರ 87.ಇ). ಈ ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಅಡ್ಡರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲಿರುವ 16 ಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಅನಂತರ 64 ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಗಳು ದ್ವಿಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ರೀತಿಯವು. ಶುಷ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆನ್ಯುಲಸ್ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಂತುಕೊಂಡು ಸ್ಟೋಮಿಯಂ ಭಾಗ ಬಿರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಬೀಜಕಣಗಳು ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಚಲ್ಲಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್‌ನ ಎಲ್ಲ ಬೀಜಕಣಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯವಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಸಮರೂಪಿ ಬೀಜಕಣಗಳಿರುವ ಸಸ್ಯ (homosporous plant). ಪ್ರತಿ ಬೀಜಕಣಕ್ಕೂ ಹೊರಗಿನ ಎಕ್ಸೋಸ್ಪೋರಿಯಂ (ಎಕ್ಸೈನ್) ಹಾಗೂ ಒಳಗಿನ ಎಂಡೋಸ್ಪೋರಿಯಂ (ಇಂಟೈನ್) ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಪ್ಪವಾದ ಕಣಬೀಜವಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಅನಂತರ ಬೀಜಕಣಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ (ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಸ್) : ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುವ ತೇವಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಬಿದ್ದಾಗ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮೊಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಮೂರರಿಂದ ಆರು ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಫಿಲಮೆಂಟ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತುದಿಯ ಜೀವಕೋಶ ಮಾತ್ರ ಎರಡು ಅಸಮಕೋನ ಉದ್ದ ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಗ್ರಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೆ ಈ ಅಗ್ರಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶ ಒಂದು ಅಡ್ಡಸಾಲಿನ ಅಗ್ರಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದರೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಹೃದಯದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 88). ಅಗ್ರಪ್ರಾರಂಭಕೋಶಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವಭಾಗಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಶೀಘ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಹೃದಯದಾಕಾರ ಬರುವುದಕ್ಕೆ

ಕಾರಣ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಂಟಿ ಪದರದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಒಳಸರಿದ ಪ್ರದೇಶದ ಹಿಂದಿನ ಭಾಗ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪದರಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಥಮ ರೈಸಾಯ್ಡ್ ಎರಡು ಕೋಶಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೆ ಮೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತಳಭಾಗದ



ಚಿತ್ರ 88. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೈಸಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕವನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಹೀರುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಕೋಶಗಳು ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಂಗಗಳೆರಡೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆಯೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಳ ಭಾಗದ ಹಿಂಬದಿಯ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೂಡುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಮಾತ್ರ ತುದಿಯ ಒಳಸರಿದ ಪ್ರದೇಶದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಅದು ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾನೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು.

ಝುರಿಗಿಡಗಳ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಆಂಥೆರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಒಂದೇ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕದ ಒಳಸರಿದ ಪ್ರದೇಶದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಮೊನಚಾದ ತುದಿಯ ಕಡೆ ಮೂಲಕಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೆ ಮೂಡಿರುತ್ತವೆ.

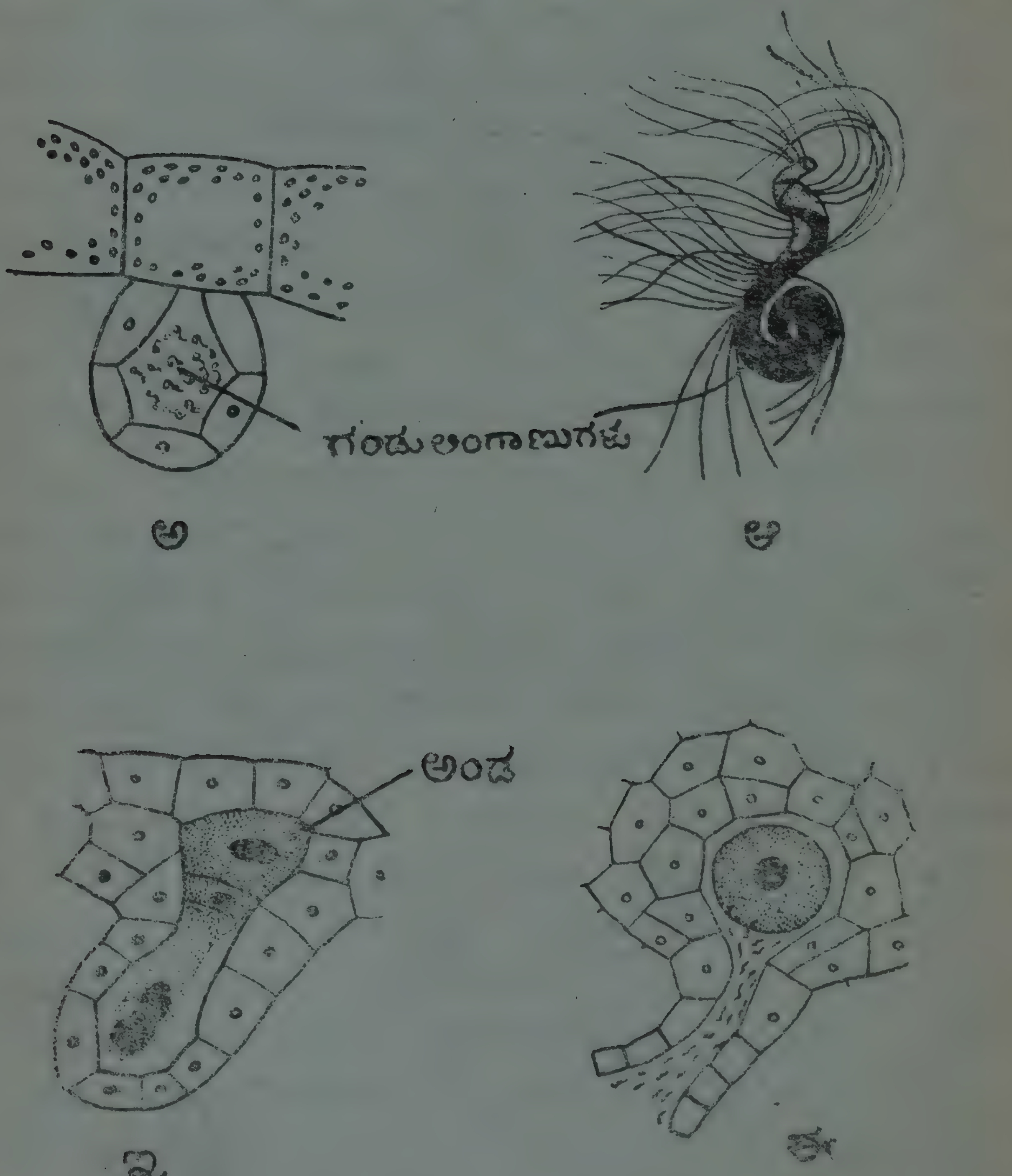
ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂಗಳ ರಚನೆ ಬಹು ಸರಳ ರೀತಿಯದು. ಪ್ರತಿ ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಕೂಡ ಅರ್ಧಗೋಳಾಕೃತಿಯ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 89.ಅ). ಅದಕ್ಕೆ ವೃಂತ ಭಾಗವಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೇ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಭಿತ್ತಿ ಇದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶ ಮುಚ್ಚಳಕೋಶವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂನೊಳಗೆ ಅನೇಕ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ತಾಯಿಕೋಶದಿಂದಲೂ ಒಂದೊಂದು ಅನೇಕ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ89. ಆ). ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ನೀರಿದ್ದಾಗ ಮುಚ್ಚಳ ಕೋಶ(cover cell) ಸೂಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಕೂಡ ಒಂದು ಹೂಜಿಯಾಕಾರದ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 89.ಇ). ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿದ ವೆಂಟರ್ ಭಾಗವೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಿರಿದಾದ ನಳಿಕೆಯಂತಹ ಕುತ್ತಿಗೆ ಭಾಗವೂ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ವೆಂಟರ್ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಭಾಗ ಹೊರಭಾಗ ದಲ್ಲಿ ಬಹಿರ್ಮುಖವಾಗಿ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಐದರಿಂದ ಆರು ಕೋಶಗಳಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ವೆಂಟರ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಡ ಕೋಶ ಮತ್ತು ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕುತ್ತಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ನೆಕ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ಅನಂತರ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೆಕ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶದೊಂದಿಗೆ ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಲೋಳೆಯ ಹಾದಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಲೋಳೆಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (malic acid) ಕೂಡ ಇರಬಹುದು. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಆಕರ್ಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 89.ಈ).

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಜಲ ಮಾಧ್ಯಮ ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಹೊರ ಬಂದ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ತೇವದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕಶಾಂಗಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ

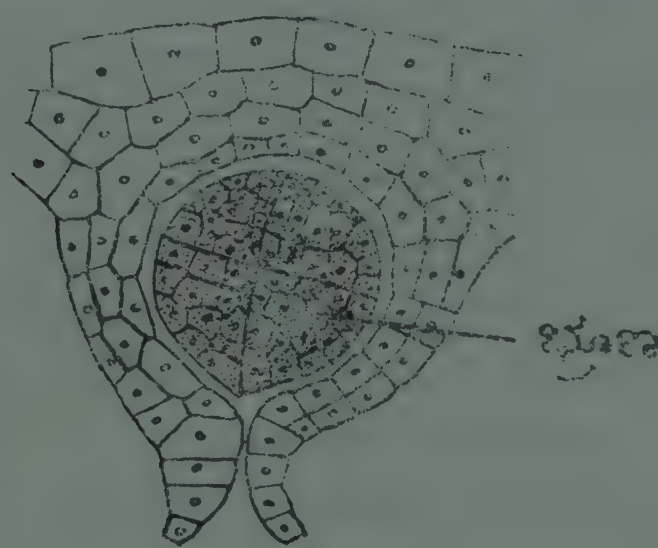
ಹೊತ್ತು ಈಜುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವೇನಾದರೂ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ಅದರ ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅವು ಆಕರ್ಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕುತ್ತಿಗೆ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ವೆಂಟರ್ ಕಡೆಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ವೆಂಟರ್ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಅಂಡದ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಂಡ ಅಂಡವೆ ಯುಗ್ಮ



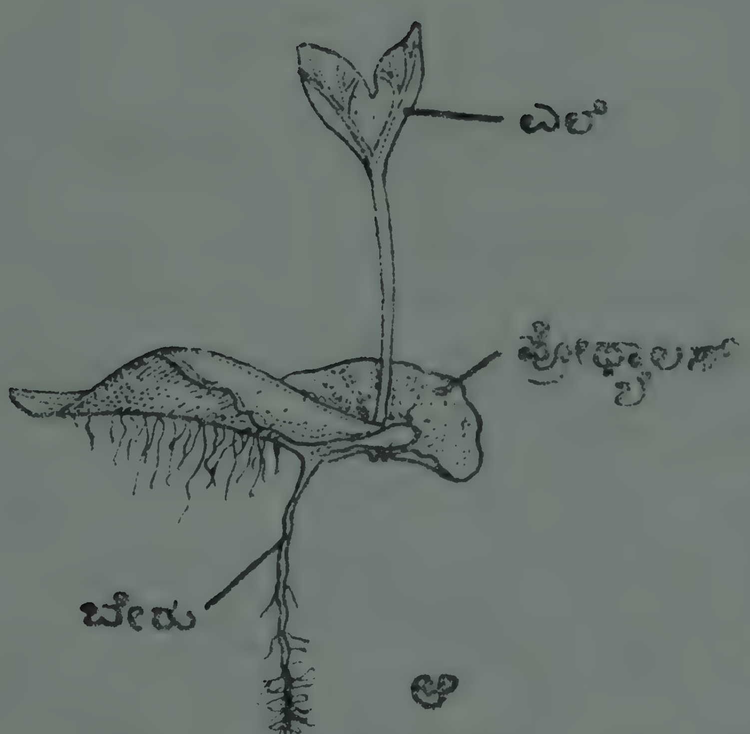
ಚಿತ್ರ 89. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಅ. ಆಂಥೆರಿಡಿಯಂ ಆ. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಇ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಈ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ

(zygote). ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಸ್‌ನ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಬೇರೊಂದರ ಅಂಡಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು.

ಭ್ರೂಣ : ಯುಗ್ಮ ಹೊಸ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಪ್ರಥಮ ಜೀವಕೋಶ. ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಿಭಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅದು ಭ್ರೂಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 90.ಅ).



ಅ



ಆ

ಚಿತ್ರ 90. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಅ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ವೆಂಟರ್‌ನೊಳಗಿರುವ ಎಳೆಯ ಭ್ರೂಣ ಆ. ಎಳೆಯ ಬೀಜಾಣುಜನಕ

ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗುಂಡನೆಯ ಪಾದದ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಮೂಲ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮ ಪತ್ರಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮ ಮೂಲ ನೆಲವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಎಲೆಗಳು, ತಾಂತನ ಬೇರುಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಪುಟ್ಟ ಬೀಜಾಣು ಜನಕ ರೂಪುಗೊಳುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ಕ್ರಮೇಣ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸಂತತಿ ಪರ್ಯಾಯ

ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್‌ನ ಜೀವಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸಂತತಿಪರ್ಯಾಯವನ್ನು ನಾವು ಲಿಂಗಾಣು ಜನಕ ಮತ್ತು ಬೀಜಾಣುಜನಕಗಳ ನಡುವೆ ಕಾಣಬಹುದು. ನೆಫ್ರೋಲೆಪಿಸ್ ಸಸ್ಯ ಬೀಜಾಣುಜನಕವಾಗಿದ್ದು ದ್ವಿಗುಣಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣುಜನಕನ ಹಂತ ಏಕ ಗುಣಿತ ಸ್ಥಿತಿಯದು. ಬೀಜಾಣುಜನಕ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಏಕ ಗುಣಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣ ತಂತುಗಳಿರುವ ಬೀಜಕಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಮೊಳೆತು ಲಿಂಗ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಬೀಜಾಣುಜನಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಜಿಮ್ನೊಸ್ಪರ್ಮ್ ವರ್ಗ (Gymnospermae)

ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಗ್ನ ಬೀಜಿ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದೂ ಇವಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರಿದೆ. ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಇವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (spermatophytes) ಎಂದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಅನೇಕರು ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಡಕಗಳು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಲ್ಲೊ ಅಥವಾ ಶಂಕುವಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳಲ್ಲೊ ಹೊರಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

ಬಹು ಪಾಲು ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೃಹದಾಕಾರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಚೈತನ್ಯವುಳ್ಳ ಅರಣ್ಯ ವೃಕ್ಷಗಳು. ಕೆಲವಂತೂ (ಉದಾ. ಸಿಕೋಯ) 130 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ 30 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆಗಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವು

ಬಹು ದೀರ್ಘ ಜೀವಿಗಳು. 2,000-5,000 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ ಇವು ಬದುಕಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಆಧಾರಗಳಿವೆ.

ಜಿಮ್ನೋಸ್ಪರ್ಮ್ ವರ್ಗವನ್ನು ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡ ಹಾಗೂ ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ ಮತ್ತು ನೀಟಾಪ್ಸಿಡ ಎಂಬ ಮೂರು ಉಪವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ (*sporne*, 1965) ಸೈಕ್ಯಾಡಾಪ್ಸಿಡ ಉಪವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳು ತಾಳೆಕಲ್ಪದಂತಹವು. ಗೊಡ್ಡು ಈಚಲು (ಸೈಕ್ಯಾಸ್) ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಕೋನಿಫೆರಾಪ್ಸಿಡ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳಿವೆ. ಉದಾ. ಪೈನಸ್ (*Pinus*). ನೀಟಾಪ್ಸಿಡವಲ್ಲಿ ನೀಟಮ್ (*Gnetum*), ಎಫಿಡ್ರ (*Ephedra*) ಹಾಗೂ ವೆಲ್ವಿಶ್ಚಿಯಗಳಿವೆ (*Welwitschia*).

೨೧. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ (*Cycas*)

ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಾಳೆಕಲ್ಪಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 15 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಕೆಲವರು ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯಾ. ಮಡಗಾಸ್ಕರ್, ಪೂರ್ವ ಆಫ್ರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಉತ್ತರ ಭಾಗ, ಭಾರತ ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಈ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಈಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

1 ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್ (*Cycas circinalis*)
2 ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಪೆಕ್ಟಿನೇಟ (*Cycas pectinata*)
3 ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ರಂಫಿಯೈ (*Cycas rumphii*)
4 ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಬೆಡ್ಡೊಮಿ (*Cycas beddomei*)

ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ತೆಂಗಿನ ಮರದ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಆಕಾರವನ್ನೆ ಪಡೆದಿದ್ದು ನೇರವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯದ, ಹೊರಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಶಾಶ್ವತ ಎಲೆ ಬುಡಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಕಾಂಡವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ (ಚಿತ್ರ 91. ಅ). ಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತೆಂಗಿನ ಮರಕ್ಕಿರುವಂತೆಯೆ ಎಲೆಗಳ ಶಿರೋಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳು ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡವಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿರೂಪಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯವು ಬಹು ದೊಡ್ಡವಿದ್ದು 9 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಉದ್ದವಾಗಿ

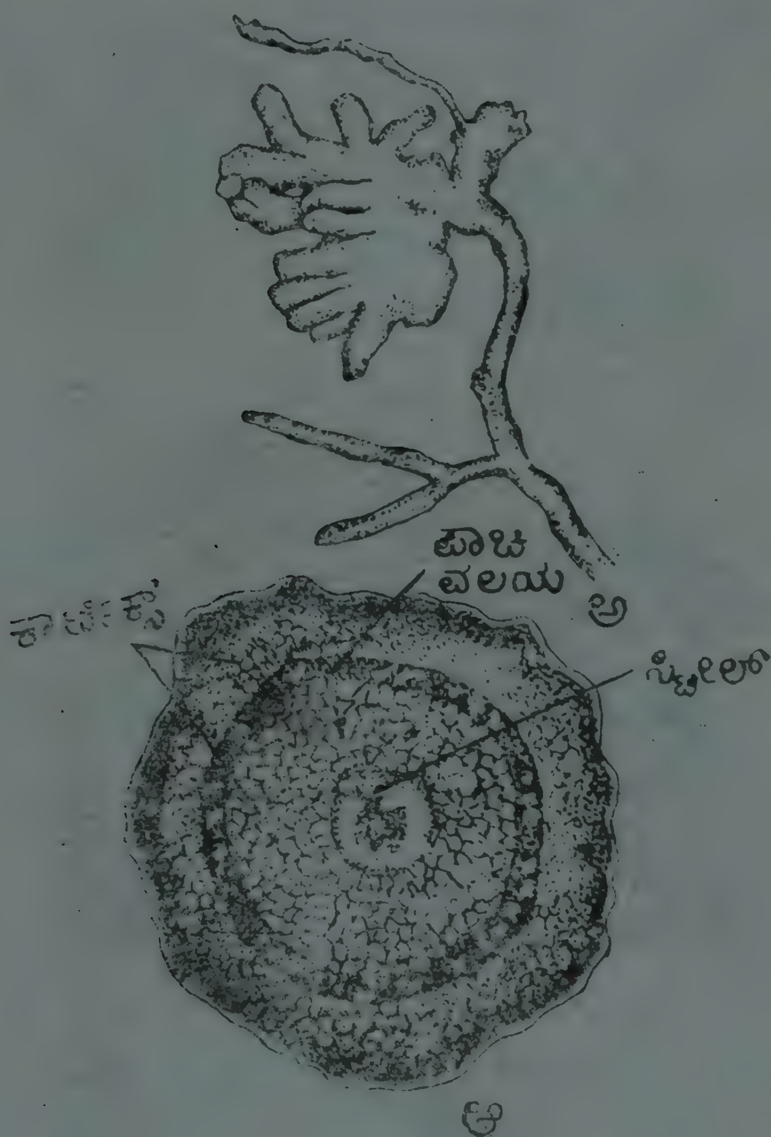
ಇರುತ್ತವೆ. ಸರಳ ಗರಿ ರೂಪದ (simple pinnate) ಅವು ಒರಟಾಗಿದ್ದು ಚರ್ಮ ದಂತಹ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಸರಳ ಮಧ್ಯ ನಾಳಗಳಿದ್ದರೂ ಪಾರ್ಶ್ವನಾಳಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳ ಗುಂಪು ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ತುಪ್ಪಳದ ಹೊದಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಗರಿ ರೂಪದ ಎಲೆಗಳು ಮಾದರಿ ಝರಿ ಗಿಡಗಳಂತೆ ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರು ತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಹು ನಿಧಾನ. ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಮೂಡುವ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಕಾಂಡದ ಮೇಲಿರುವ ಶಾಶ್ವತ ಎಲೆ ಬುಡಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯದ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 91. ಅ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್ (*cycas circinalis*) ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯ. ಆ. ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳ ಸರ್ಸಿನೇಟ್ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಎಳೆಯ ಎಲೆ

ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತಾಯಿ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದ್ದರೂ ಕ್ರಮೇಣ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಈ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು ಕವಲೊಡೆಯುವ ಸ್ವಭಾವದವಾಗಿದ್ದು ಬಹು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಅನೇಕ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬೇರುಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ನೇರವಾಗಿಯೊ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡವಾಗಿಯೊ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಅನಬಿನ (*Anabaena*) ಎಂಬ ನೀಲಿ ಹಸುರು ಪಾಚಿ ಕೂಡ ಬೇರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೆ ತೀವ್ರ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಂಶವೃದ್ಧಿ ನಡೆಸಿ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಹೊರ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ಗೂ,



ಚಿತ್ರ 92 ಅ. ಹವಳದಂತಹ ಬೇರಿನ ಒಂದು ಕವಲು ಆ. ಅದರ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ

ವಾಹಕಉರುಳೆಗೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ನೀಲಿ ಹಸುರು ವಲಯವನ್ನೆ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 92. ಆ). ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಬೇರುಗಳನ್ನು ವಿರೂಪಗೊಳಿಸುವುದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಹವಳದ ಪ್ರಾಣಿಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಗಂಟುಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಈ ಗಂಟು ಬೇರುಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು "ಹವಳದಂತಹ ಬೇರುಗಳು" (coralloid roots) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 92. ಅ). ಇವು ಹಸುರು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಕೆಂದುಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಸಸಿಯ ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಕಾಂಡದ ಒಳ ರಚನೆ : ಕಾಂಡದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಶಾಶ್ವತ ಎಲೆ ಬುಡಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್ ಭಾಗ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಈ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂಸಿಲೇಜ್ ನಾಳಗಳಿವೆ (mucilage canals). ಮೂಲ ವಾಹಕಉರುಳೆ ವಯಸ್ಸಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (primary vascular cylinder) ಒಳಮುಖ ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ (endarch siphonostele) ಆಗಿದ್ದರೂ, ಎಳೆಯ ಸಸಿ



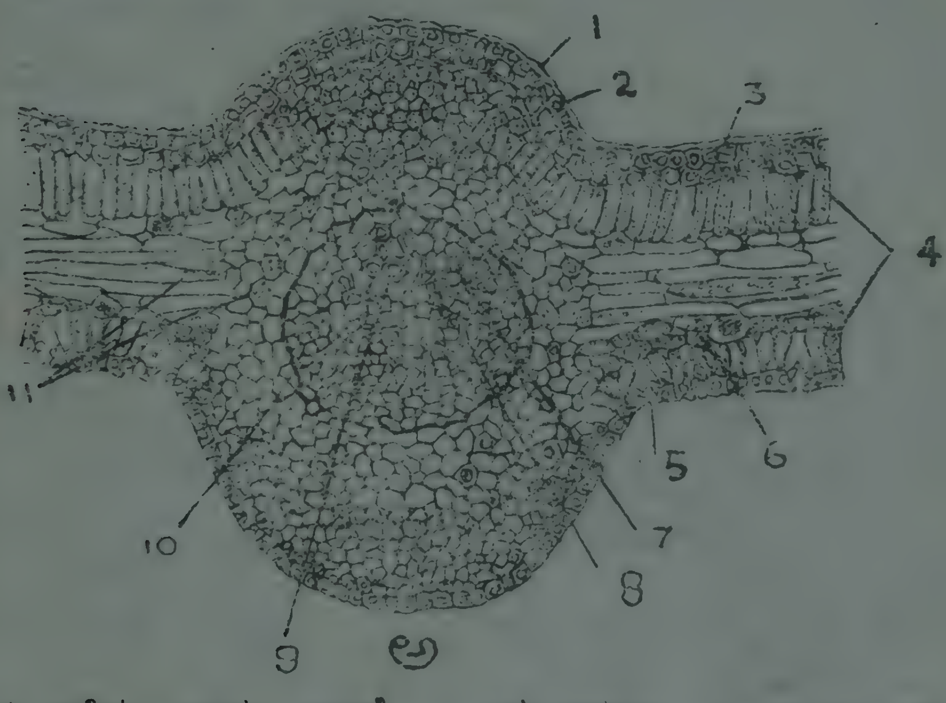
ಚಿತ್ರ 93. ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ

ಯಲ್ಲಿ ಮಿಸಾರ್ಕ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಕಂಜಾಯಿನ್ಟ್ (conjoint) ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ರೀತಿಯವು ಹಾಗೂ ತೆರೆದರೀತಿಯವಾಗಿವೆ. ಮೂಲ ಕೇಂಬಿಯಂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಕೂಡಲೆ ಎರಡನೆ ಕೇಬಿಯಂ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ದ್ವಿತೀಯ ಹಾಗೂ ಬಲಯುತ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಲಯಗಳು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಮೂಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 93). ಸುಮಾರು 3 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ವಾಗಿರುವ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ತರಹದ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ವಲಯಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ವಲಯಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸಿಗಳ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗಳ ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳಿದ್ದರೂ ಹಳೇ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಏಣಿಯಂತಹ ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಅಂಚಿರುವ ಕುಳಿಗಳುಳ್ಳ ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಎಲೆಯ ವಾಹಕ ರಚನೆ : ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಏಣಿಯಂತಹ ಟ್ರೇಕಿಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯದ ಉರುಳೆಯಿಂದ ಉದಯಿಸಿದ ಅನಂತರ ಹತ್ತಿರದ ಎಲೆಯನ್ನೆ ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿ

ಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಹಾಗೂ ಮೇಲಿರುವ ಎಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅರ್ಧ ವೃತ್ತಾಕಾರದಿಂದ ಕಾಂಡದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿಗೂ ಅನೇಕ ಪತ್ರವಾಹಕ ರಚನೆಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದುಂಟು. ಎಲ್. ಎನ್. ರಾವ್ (1972) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಸೈ. ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಸೈ. ಬೆಡ್ಡೋಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸುತ್ತುಪಟ್ಟಿಯಂತಹ ಪತ್ರವಾಹಕ ರಚನೆಗಳಿಲ್ಲ.

ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನ ಒಳ ರಚನೆ : ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಕ ಹಾಗೂ ತೆರೆದರೀತಿಯ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ಸೈಲಂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದು ಫ್ಲೋಯೆಂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗೆ ಶುಷ್ಕಸಸ್ಯದ ರಚನೆ ಇದೆ. ಎರಡು ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳ ಮೇಲೂ ದಪ್ಪವಾದ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಸರಿದ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ಮೇಲಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಅಥವಾ



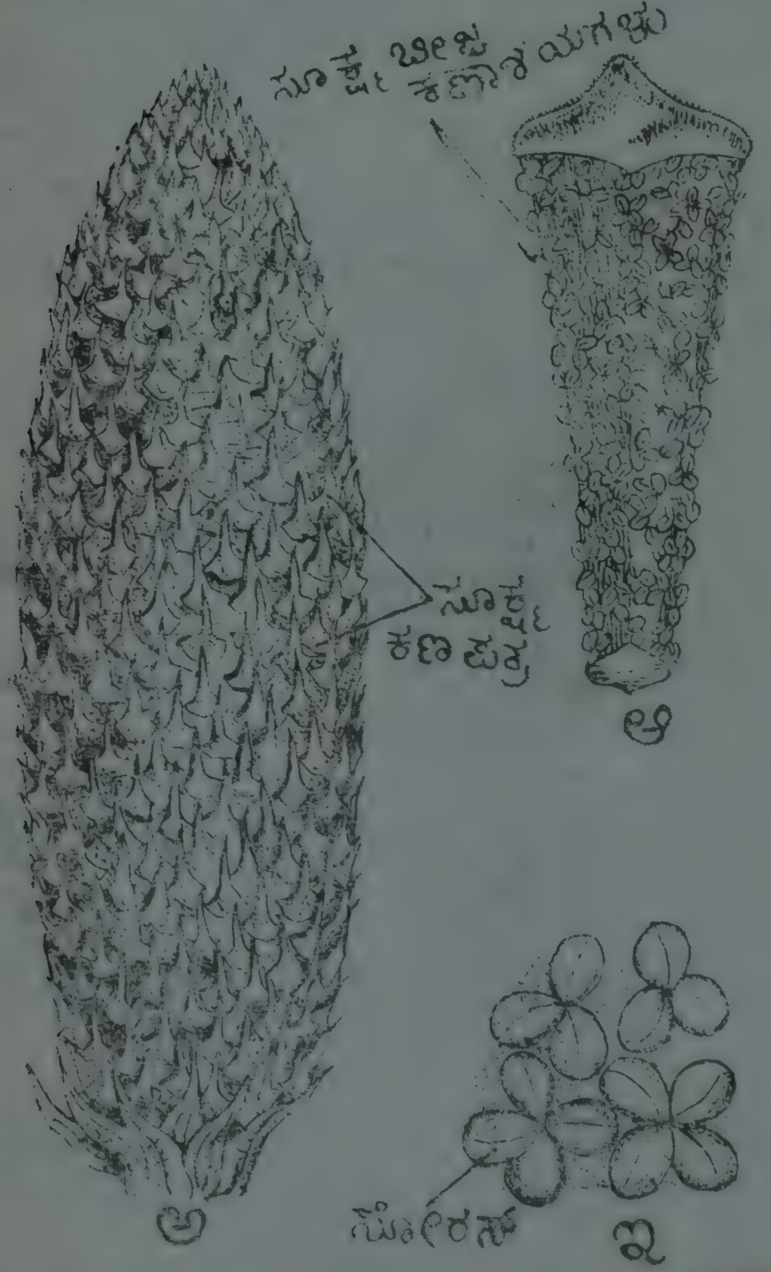
ಚಿತ್ರ 94. ಎಲೆಯ ಒಂದು-ಸೀಳಿಕೆ 1. ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ 2. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ 3. ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ 4. ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಂಶ 5. ಪತ್ರರಂಧ್ರ 6. ಸ್ಪಾಂಜ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ 7. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ 8. ಫ್ಲೋಯೆಂ 9. ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂ 10. ಪಿಂಡಿ ಹೊದಿಕೆ 11. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶ

ಎರಡು ಸಾಲು ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲಿನಿಂದಾದ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಲುಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲಿದೆ (ಚಿತ್ರ 94). ತಳಭಾಗದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಾಂಜಿ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ (spongy parenchyma) ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲು ಇರಬಹುದು. ಸ್ಪಾಂಜಿ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳು

ಹಾಗೂ ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿ ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಯ, ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಅಂಗಾಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು **ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶ** (transfusion tissue) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಾಹಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಧ್ಯನಾಳದ ವಾಹಕಪಿಂಡಿ ಮಧ್ಯಮುಖ ಕ್ಸೈಲಂ ಪಡೆದಿದೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂ ಕ್ಸೈಲಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪಿಂಡಿಯನ್ನು ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಹೊದಿಕೆ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಬೇರಿನ ಒಳ ರಚನೆ : ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಬೇರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚತುರ್ಮುಖ (tetrarch) ಕ್ಸೈಲಂ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಹು ಬೇಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಬಹು ಅನಿಯತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 95. ಅ. ಗಂಡುಶಂಕು ಆ. ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಇ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ಮೇಲಿನ ನಾಲ್ಕು ಸೋರೈಗಳು

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

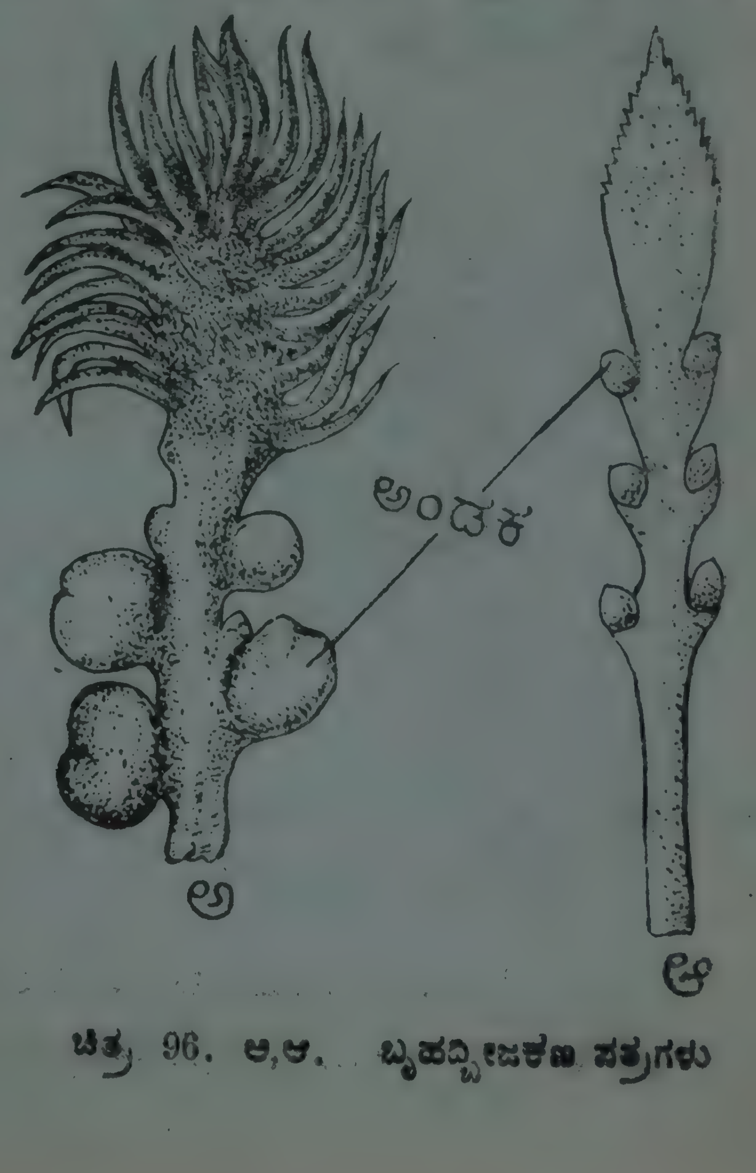
ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಏಕಲಿಂಗಿ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಸಸ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳಿರುವ ಗಂಡು ಶಂಕುವನ್ನೂ ಹೆಣ್ಣುಸಸ್ಯ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಗಂಡು ಶಂಕು : ಪ್ರತಿಗಂಡು ಶಂಕು ಬಹು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು 50 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 95. ಅ). ಶಂಕು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದರೂ ಪಾರ್ಶ್ವಾಂಕುರವೊಂದು ಮೂಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಾರ್ಶ್ವ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ

ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಕಾಂಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಿಂಪೋಡಿಯಲ್(Sympo-dial) ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಶಂಕುವಿನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಒತ್ತಾಗಿ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್‌ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು (ಚಿತ್ರ 95.ಆ) 3ರಿಂದ 5 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಹಾಗೂ 12 ರಿಂದ 23 ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲ ಇರುತ್ತವೆ. ಪತ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು 3, 4ರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 95.ಇ). ಒಂದೇ ಕೋಣೆ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಯೂಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೇಟ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಭಿತ್ತಿ ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಟೆಪೀಟಂ ಇರುತ್ತದೆ. ತಾಯಿಕೋಶಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಅನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯವು ತುದಿಯ ರಂಧ್ರವೊಂದರ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳು ತುದಿಯಿಂದ ತಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಸಿಧಾನವಾಗಿ ಬಲಿಯುವುದರಿಂದ ಶಂಕುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರ ಹರಡಬೇಕಾದರೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಒಂದು ಸುಸ್ಥಿತಿಯ ಶಂಕುವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ತುದಿ



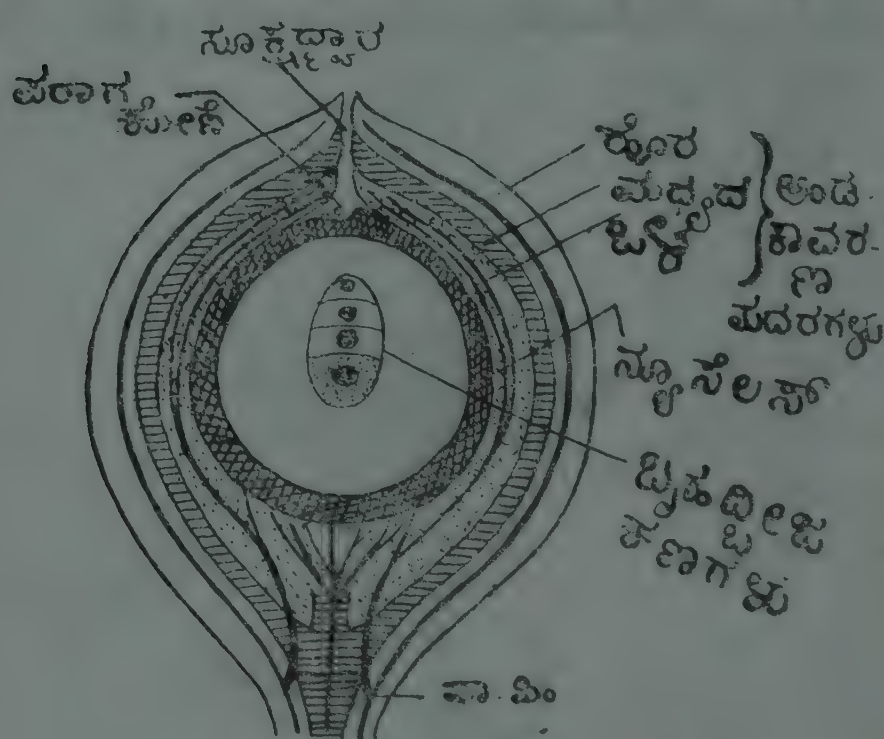
ಚಿತ್ರ 96. ಅ,ಆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳು

ಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡರೂ ಅವು ಅಗ್ರಾಂಕುರವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸುತ್ತಲೂ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಒಂದು ಎಲೆಯಂತಹ ರಚನೆಯಾಗಿದ್ದು 15 ರಿಂದ 30 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗರಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದರ ಅಗ್ರಭಾಗ ಅನೇಕ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕಣಪತ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ 1 ರಿಂದ 5 ಜೊತೆ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 96. ಅ, ಆ). ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಹಾಗೂ ಅಂಡಕಗಳ ಮೇಲೆ ಹಳದಿ ತುಪ್ಪುಳವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಗಳು ಬಲಿತು ಬೀಜಗಳಾಗುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತುಪ್ಪುಳ ಅಂಡಕಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಯವಾಗಿ ಬೀಜಗಳು ಕಿತ್ತಳೆಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಅಥವಾ ಅಂಡಕ

ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಅಂಡಕ ಬಹು ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದ್ದೇ ಆಗಿದೆ. ಆರ್ಥೋಟ್ರೋಪಸ್ ರೀತಿಯ ಅದು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಮೊದಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 97. ಅಂಡಕದ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ

ಬಲಿತ ಅಂಡಕ ಆರು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರಬಹುದು.

ಅಂಡಕಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಅಂಡಕಾವರಣ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ (ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗಾಂಶ)

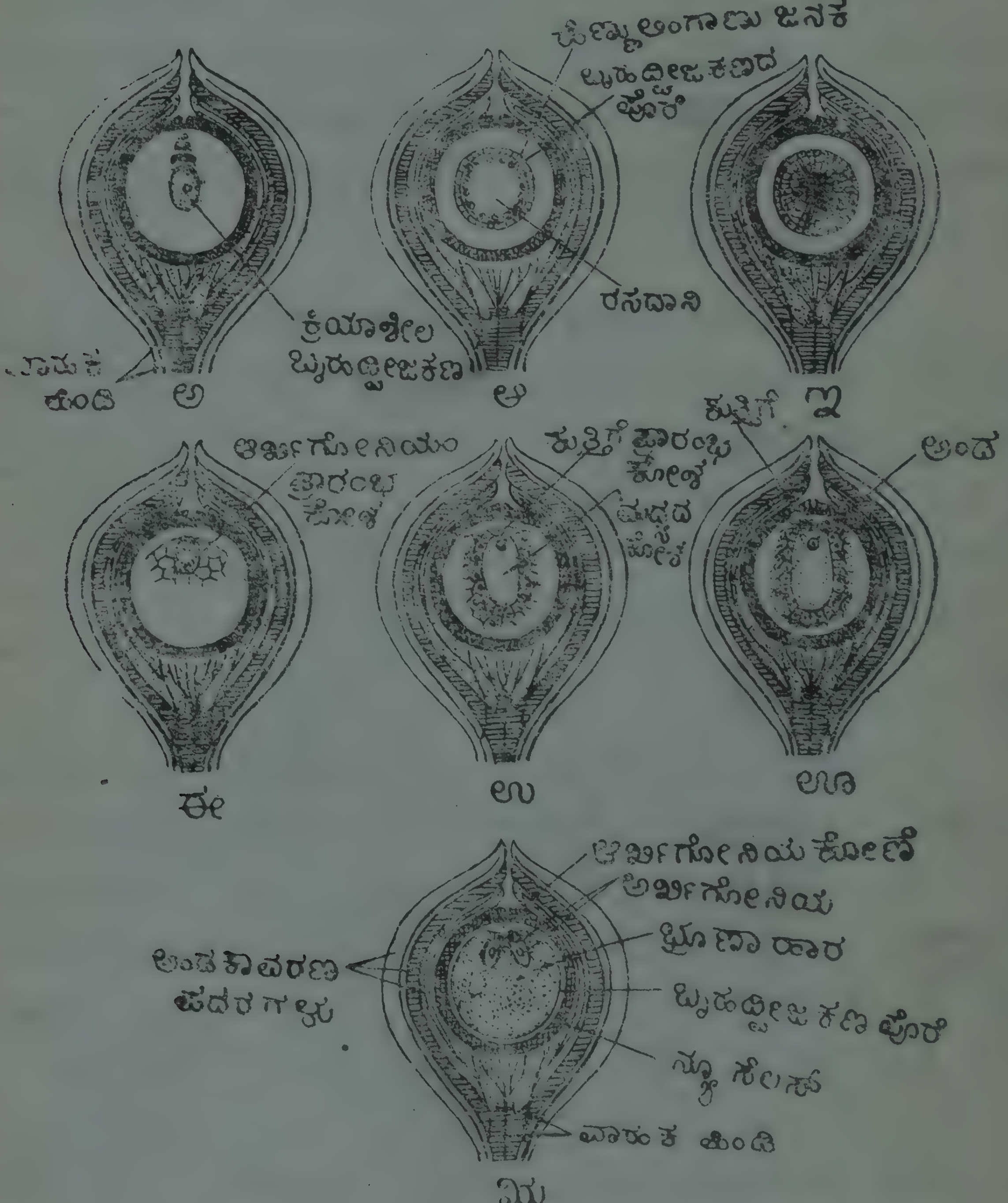
ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಾವರಣ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂರು ಭಾಗಗಳ ಪೈಕಿ ಹೊರಾವರಣ ಹಾಗೂ ಒಳಾವರಣಗಳು **ರಸಭರಿತ ವಲಯ**ಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಮಧ್ಯಾವರಣ ಗಟ್ಟಿಯಾದ **ಪಾಷಾಣವಲಯ** (stony layer) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಬಂದು ಮೂರು ತಂತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಮಧ್ಯಭಾಗದ್ದು ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸಿದರೆ ಪಾರ್ಶ್ವದವೆರಡು ಅಂಡಕಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಮತ್ತೆ ಕವಲೊಡೆದು ಹೊರಭಾಗದ್ದು ಹೊರ ರಸಭರಿತ ಭಾಗಕ್ಕೂ ಒಳಭಾಗದ್ದು ಒಳ ರಸಭರಿತಭಾಗಕ್ಕೂ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 97).

ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ **ತಾಯಿಕೋಶ** ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. **ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ** ವಿಭಜನೆಯ ಅನಂತರ ತಾಯಿಕೋಶ **ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕ**ವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ97). ಅಂಡಕಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರ (micropyle). ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಸರಿದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರದೇಶವಿದೆ. ಇದೇ **ಪರಾಗಕೋಣೆ** (pollen chamber).

ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕದ ನಾಲ್ಕು ಬೀಜಕಣಗಳ ಪೈಕಿ. ತಳಭಾಗದ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಕೋಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡು ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 98. ಅ.). ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣವೆ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತಾಯಿಕೋಶ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪೋಷಕ ಅಂಗಾಂಶ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಸುತ್ತಲೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪೊರೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕಣಬೀಜ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಸಧಾನಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳೆಲ್ಲಾ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಚಿಗೆ ದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 98. ಆ). ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಗಳು ಅಂಚಿನಿಂದ ಮೂಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಭಿತ್ತಿ ರಚನೆ ಅಂಚಿನಿಂದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲ ರಸಧಾನಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ಕ್ರಮೇಣ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 98. ಇ) ಈಗ

ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಅಂಗಾಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಣ್ಣಗಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಈ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 98. ಈ). ಈ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ



ಚಿತ್ರ 98. ಅ-ಋ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ (*Cycas*) ಅಂಡಕದೊಳಗೆ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅ. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಹಾಗೂ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಮೂರು ಬೀಜಕಣಗಳು ಆ. ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಹಂತ ಇ. ಕಣಬೀಜಗಳೆಲ್ಲಾ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಈ-ಊ. ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಋ. ಬಲಿತ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

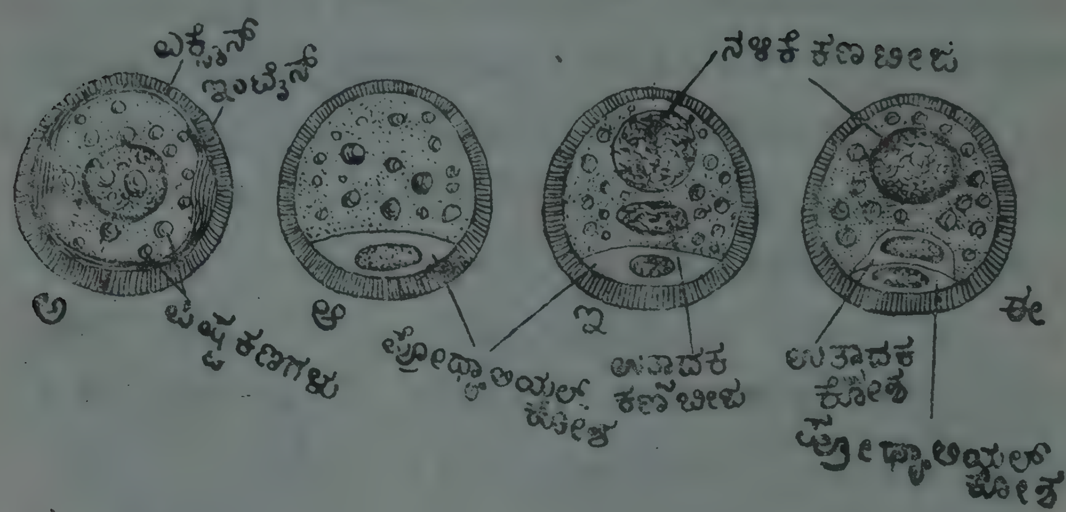
ಒಮ್ಮೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು **ಕಂಠಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ** (neck initial) ಹಾಗೂ **ಮಧ್ಯದ ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತದೆ** (central cell). ಕಂಠ ಪ್ರಾರಂಭ ಕೋಶ ಕೂಡಲೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಕಂಠಕೋಶಗಳನ್ನು (neck cells) ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 98. ಉ,ಊ). ಮಧ್ಯದಕೋಶ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಾತ್ರ ದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದರ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕಣಬೀಜಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು **ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕಣಬೀಜ** (ventral canal cell) ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದು **ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜ** (egg nucleus) (ಚಿತ್ರ 98. ಊ). ಕೂಡಲೆ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕಣಬೀಜ ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಮೊದಲು ಕಂಠಕೋಶಗಳು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ (Norstog, 1973).

ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಲಿತ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳು ಸುತ್ತಲಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾದ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 98. ಋ). ಈ ತಗ್ಗುಗಳನ್ನು **ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ ಕೋಣೆಗಳು** (archegonial chambers) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಪೊರೆ ಹಾಗೂ ಮೇಲಿನ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದರಿಂದ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯ ಕೋಣೆ ಪರಾಗ ಕೋಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶವೆ **ಭ್ರೂಣಾಹಾರ** (endosperm). ಈ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥ ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಭ್ರೂಣದ ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಭ್ರೂಣಹಾರ ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ದಂತೆಯೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶ. ಆದರ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ **ಏಕಗುಣಿತ** ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣತಂತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭ್ರೂಣಾಹಾರದ ಕೋಶಗಳು **ತ್ರಿಗುಣಿತ** (triploid) ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣತಂತು ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣದ ಭಿತ್ತಿಗೆ ಎರಡು ಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೊರಪದರವೆ **ಎಕ್ಸೈನ್** (exine); ಒಳಪದರವೆ ಇಂಟೈನ್ (intine). ಬೀಜಕಣದ ತುಂಬಾ ಪಿಷ್ಟ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 99. ಅ). ಆದರ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಕೋಶವೆ **ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ** (prothallial cell) (ಚಿತ್ರ. 99 ಆ). ಇದು ತಳಭಾಗದ ಎಕ್ಸೈನ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಹೊರ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಥ್ಯಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ

ಕೋಶವೆ ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ (generative cell). ಉಳಿದ ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜವನ್ನು ನಳಿಕೆ ಕಣಬೀಜವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ದೊಡ್ಡ ನಳಿಕೆ ಕೋಶದ (tube cell)



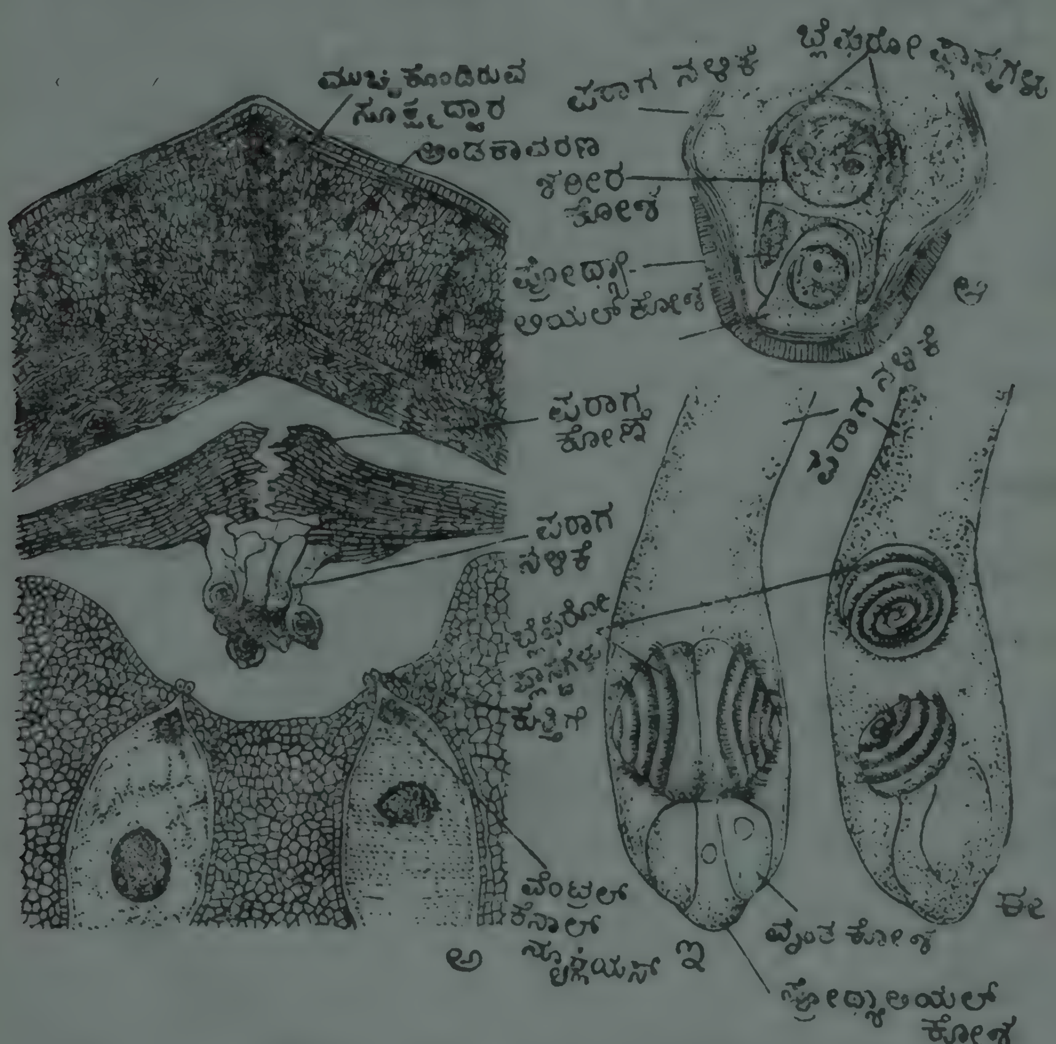
ಚಿತ್ರ 99. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣ ಮತ್ತು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತಗಳು

ಒಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 99. ಇ, ಈ).

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಗಾಳಿಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಬಂದ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದಿಂದ ಒಸರುತ್ತಿರುವ ಲೋಳೆಯಂತಹ ಪದಾರ್ಥವೊಂದು ಕ್ರಮೇಣ ಒಣಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಪರಾಗ ಕೋಣೆಗೆ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಾಗುವ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಒಣಗುವಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 100. ಅ). ಪರಾಗರೇಣು ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಾಗದ ತೆಳುಭಾಗದ ಕಡೆಯಿಂದ ನಳಿಕೆಕೋಶ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಪರಾಗಕೋಣೆ ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಅನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನುಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯಂತೆ ಕೇವಲ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ನಳಿಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಅದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹೀರುವ ರಚನೆಯಂತೆಯೂ (haustorium) ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅದು ಹೀರುವ ಬೇರಿನಂತೆಯೆ ಕವಲೊಡೆಯುವುದೂ ಉಂಟು. ಅದು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ಅಂಗಾಶದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ಅತಿಸನಿಹಕ್ಕೆ ಅದು ಬಂದಾಗ ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಒಂದು ವೃಂತ ಕೋಶ (stalk cell) ಹಾಗೂ ಒಂದು ಶರೀರ ಕೋಶ (body cell) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 100. ಆ, ಇ).

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೂ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೂ ನಡುವೆ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕತಿಂಗಳುಗಳ ಅಂತರ ಇರುತ್ತದೆ (ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ರಿವಲ್ಯೂಟ್ ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳುಗಳು). ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮುಂಚೆ ಶರೀರಕೋಶದ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಬ್ಲೆಫರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಕೂಡಲೆ ಶರೀರ ಕೋಶ ಎರಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಬ್ಲೆಫರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ



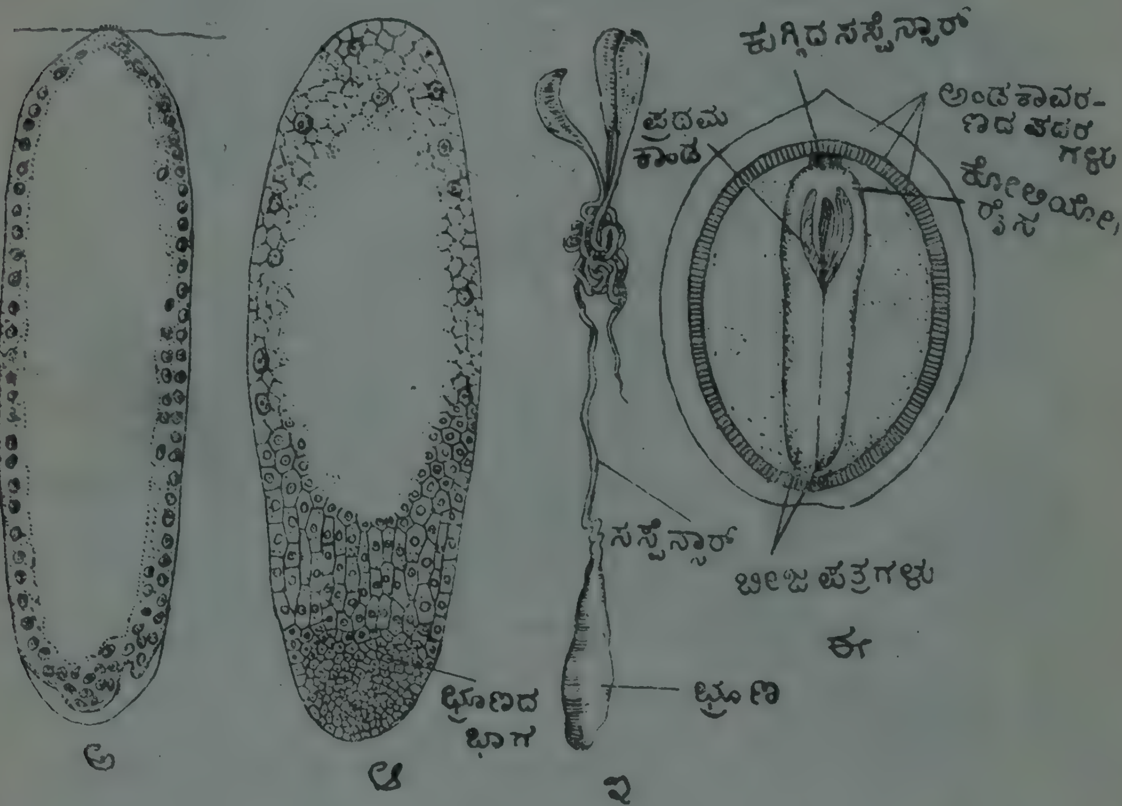
ಚಿತ್ರ 100. ಅ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಅನಂತರ ಅಂಡಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಪರಾಗನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಆ. ಮುಂದೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪರಾಗ ನಳಿಕೆಯ ತಳಭಾಗ ಶರೀರಕೋಶದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬ್ಲೆಫರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳಿವೆ ಇ. ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದು ಈ. ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ

ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು(celia)ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ(ಚಿತ್ರ100.ಈ).ಅಂಡಗಳಂತೆಯೇ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಬಹು ದೊಡ್ಡವು. ಭೂತ ಕನ್ನಡಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದಲೆ ಅವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಈಗ ಆರ್ಚಿಗೋನಿಯಂ ಕೋಣೆಗೆ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ನಳಿಕೆಯ ತುದಿಯ ರಂಧ್ರವೊಂದರಿಂದ ಬಿಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಪರಾಗ ನಳಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರ ಬರುವ ರಸ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಅಂಡದ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ದೂಡುತ್ತದೆ. ಕಶಾಂಗ ಹಾಗೂ ಕೋಶರಸಗಳನ್ನು ಅಂಡಕೋಶದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲೆ ಬಿಟ್ಟು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವಿನ ಕಣಬೀಜ ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಯುಗ್ಮವನ್ನು (zygote) ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಭ್ರೂಣ ಮತ್ತು ಬೀಜ

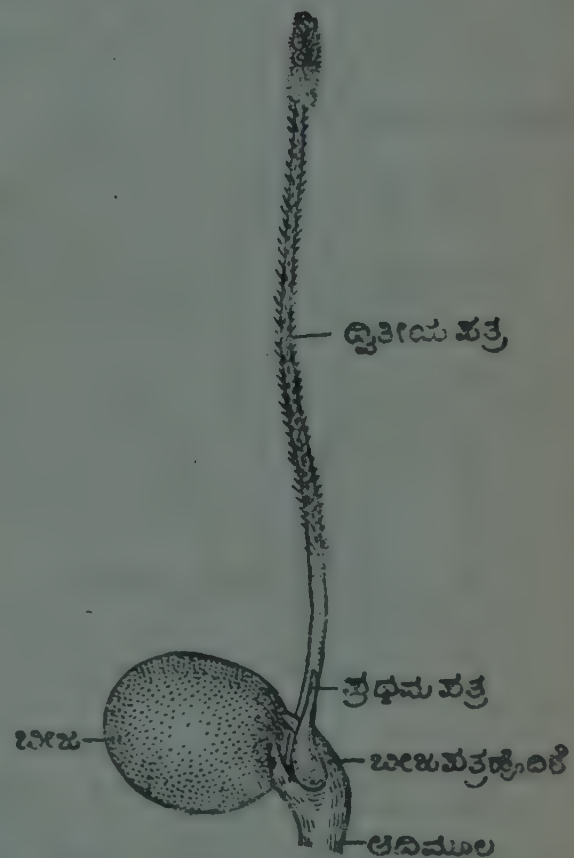
ಯುಗ್ಮ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕಣಬೀಜ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆ ಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಗೊಂಡು ಸುಮಾರು 64 ರಿಂದ 256ರಷ್ಟು ಕಣಬೀಜಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 101. ಅ. ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚಿನ ಪ್ರೋಎಂಬ್ರಿಯೊ ಹಂತ ಆ. ಪ್ರೋಎಂಬ್ರಿಯೊನಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಭಾಗ ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಇ. ಅನೇಕ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಅಂಡಗಳಿಂದ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಮೂಡಿಬಂದಿರುವುದು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬೀಜ ಪತ್ರಗಳಿರುವ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಬೀಜದ ಒಂದು ಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ

ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಟ್ರಾಬ್ (Treub) ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಸರ್ಸಿನಾಲಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮಧ್ಯದ ರಸಧಾನಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭಿತ್ತಿರಚನೆ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಮೇಲ್ತುದಿಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 101. ಅ,ಆ). ಈಗ ಅತಿ ಕೆಳಗಿರುವ ಕೋಶಗಳು ದಟ್ಟವಾದ ಕೋಶ

ರಸ ಪಡೆದಿದ್ದು ಬೇರೆ ಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಿರಿದಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಿಂದ ಮುಂದಿನ **ಭ್ರೂಣ** ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಿರುವ ಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಒಂದು ಉದ್ದನೆ **ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್** (suspensor) ಭಾಗವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಅದೇನೆ ಇದ್ದರೂ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳಿರುವ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಭ್ರೂಣ ಇದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 101. ಇ). ಭ್ರೂಣ ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಾಹಾರದಿಂದ ಪೋಷಣೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 102.
ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸೈಕ್ಯಾಸ್ ಬೀಜ

ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಾವರಣ ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಾವರಣಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿ ಒಳಗಿನ ರಸಭರಿತ ಭಾಗ ಈಗ ಒಂದು ತೆಳು ಪೊರೆಯಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 101. ಈ). ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕ್ರಮೇಣ ಒಣಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. **ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಕಾಂಡ** ಬಹು ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಬೀಜಪತ್ರಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಇರುವ ಕಠಿಣ ರಚನೆಯೆ **ಕೋಲಿಯೋರೈಸ**. ಇವರೊಳಗೆ **ಆದಿಮೂಲ** ಇರುತ್ತದೆ.

ಬೀಜಗಳ ಪ್ರಸಾರ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಂದಲೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಹೊರಗಿನ ರಸಭರಿತ ಭಾಗದಿಂದಾಗಿ ಅವು ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಕ್ರಮ ಎಪಿಜಿಯಲ್ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯದು. ಪ್ರಥಮ ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಕಾಂಡ ಬೀಜಪತ್ರದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊನೆಗೆ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 102).

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸೀಮೆ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೀಜ ಹಾಗೂ ಎಳೆಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

೨೨. ಪೈನಸ್ (*Pinus*)

ಪೈನಸ್ ಶಂಕು ವೃಕ್ಷಗಳ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯ. ಈ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 80 ರಿಂದ 90 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳದ ಸಬ್‌ಆಲ್ಪೈನ್ ಭಾಗಗಳವರೆಗೆ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಐದು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ:

1 ಪೈನಸ್ ವ್ಯಾಲಿಷಿಯಾನ (*Pinus wallichiana*)

2 ಪೈನಸ್ ಆರ್ಮಂಡಿ (*Pinus armandi*)

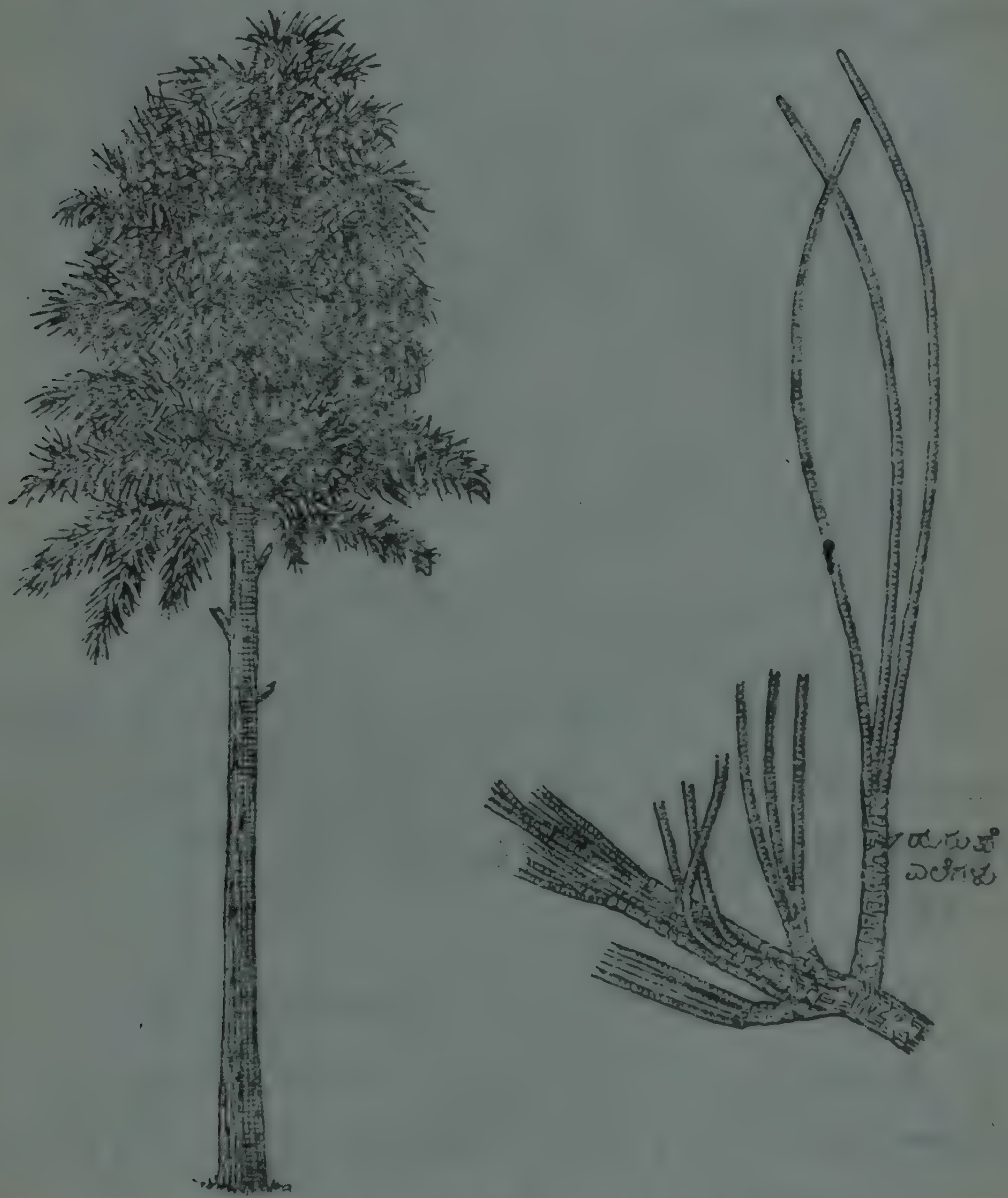
3 ಪೈನಸ್ ಜಿರಾರ್ಡಿಯಾನ (*Pinus gerardiana*)

4 ಪೈನಸ್ ಇನ್ಸುಲಾರಿಸ್ (*Pinus insularis*)

5 ಪೈನಸ್ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ (*Pinus roxburghii*)

ಎಳೆಯ ಪೈನಸ್ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ತಾಯಿಬೇರಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೂಜಿಯಂತಹ ಎಲೆಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತಾಯಿಬೇರು ಹಾಗೆ ಉಳಿದರೂ ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಲಯುತವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕೂಡಲೆ ಎಲೆಗಳ ರೀತಿಯೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳು ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಚಿಕ್ಕವು, ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷಗಳಿಂದ **ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡಗಳು** (dwarf shoots) ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು **ಬ್ರಾಖಿಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು** (brachyplasts) ಅಥವಾ **ಎಲೆಕೊಳವೆಗಳು** (leaf spurs) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಾಂಡದ ತುಂಡು. ಇದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದನೆಯ, ಸೂಜಿಯಂಥ ಎಲೆಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ(ಚಿತ್ರ 103). ಸೂಜಿ ಎಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಉದ್ದಗಳು ಪೈನಸ್ ಜಾತಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಇವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

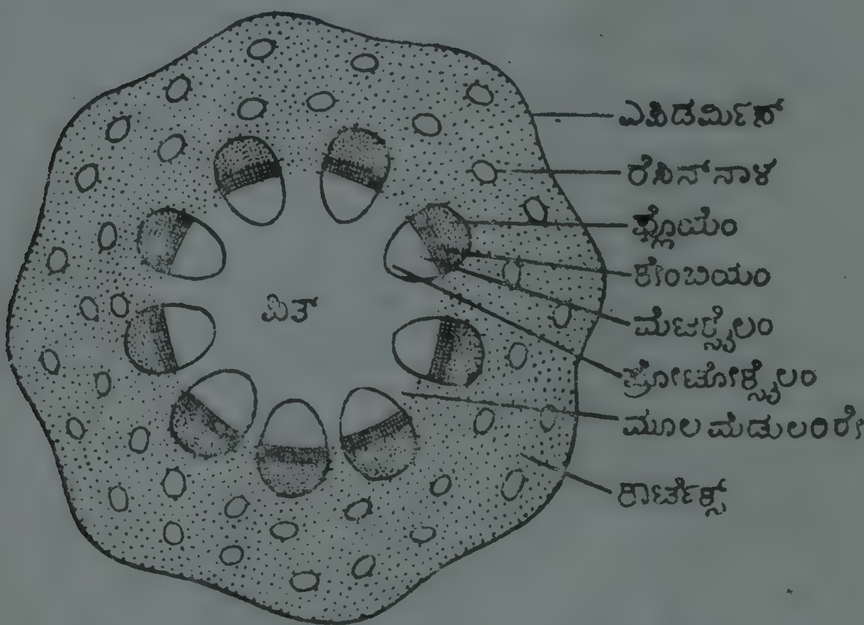
ಪೈನಸ್ ಒಂದು ನಿತ್ಯ ಹರಿದ್ವರ್ಣ ವೃಕ್ಷ. ವಯಸ್ಸಾದ ಮರಕ್ಕೆ ಉದ್ದನೆಯ ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ದಪ್ಪ ಕಾಂಡವಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 103). ಮರದ ಹೊರಭಾಗ



ಚಿತ್ರ 103. ಪೈನಸ್ ವೃಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು

ದಲ್ಲಿ ಹುರುಪೆ ತೊಗಟೆಯಿದ್ದು ಪಾರ್ಶ್ವದ ರೆಂಬೆಗಳು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು **ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು** (long shoots) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ಎಲೆ ಗುರುತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ವರುಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಉದುರಿಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಳೆಯ ಕವಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 103).

ಕಾಂಡದ ಒಳ ರಚನೆ : ಕಾಂಡವಲ್ಲಿ ಒಳಮುಖ (endarch) ಸೈಫನೋಸ್ಟೀಲ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲೆ ಸಂದು (leaf gaps) ಗಳಿಂದಾಗಿ ಅದು ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ ತೆರವುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 104. ಪೈನಸ್ (*Pinus*) ಎಳೆಯಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ಒಂದು ಎಳೆಯ ಕಾಂಡದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ104).

1 ಪಿತ್ ಭಾಗ : ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ.

2 ಪಿತ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಸಕೇಂದ್ರಿಕ ಹಾಗೂ ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ರೀತಿಯ ತೆರೆದ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು, ಪ್ರತಿ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಯಲ್ಲೂ ಕ್ಸೈಲಂ, ಫ್ಲೋಯೆಂ ಹಾಗೂ ಕೇಂಬಿಯಂ ಭಾಗಗಳಿವೆ.

3 ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ **ಮೂಲ ಮೆಡುಲರಿ** ರೇ ಗಳು (primary medullary rays).

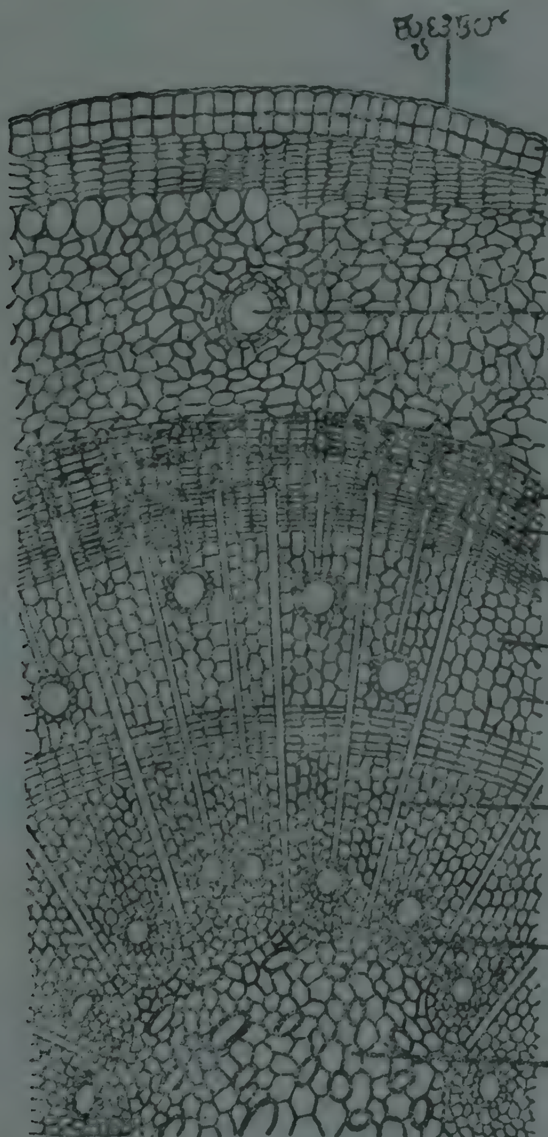
4 ಮಧ್ಯದ ಉರುಳೆಯ ಸುತ್ತ ಇರುವ, ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಂಡುಬರದ **ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್.**

5 **ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಭಾಗ :** ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳು (resin ducts) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ದಿಂದಾದ ಕೆಲವು ಸಾಲುಕೋಶಗಳು ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರಬಹುದು.

6 ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ : ಕೋಶಗಳ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರ ಇದೆ.

ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಉಂಗುರಗಳ ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿಗಳ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೆಟಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಅಂಚುಗಳಿರುವ, ಕುಳಿಗಳಿರುವ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳಿರಬಹುದು. ಫ್ಲೋಯೆಂನಲ್ಲಿ ಜರಡಿನಳಿಕೆಗಳು, ಫ್ಲೋಯೆಂ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮಾಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಗಾತಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಾಗುವಂತೆಯೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೇಂಬಿಯಂ ಒಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಅನ್ನೂ



ಚಿತ್ರ 105. 2 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವ ಪೈನಸ್ ಕಾಂಡವೊಂದರ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ

ಹೊರಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ದ್ವಿತೀಯಕ ಫ್ಲೋಯೆಂ ಅನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಕಾಂಡದಂತಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಾರ್ಷಿಕ ವರ್ತುಲಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

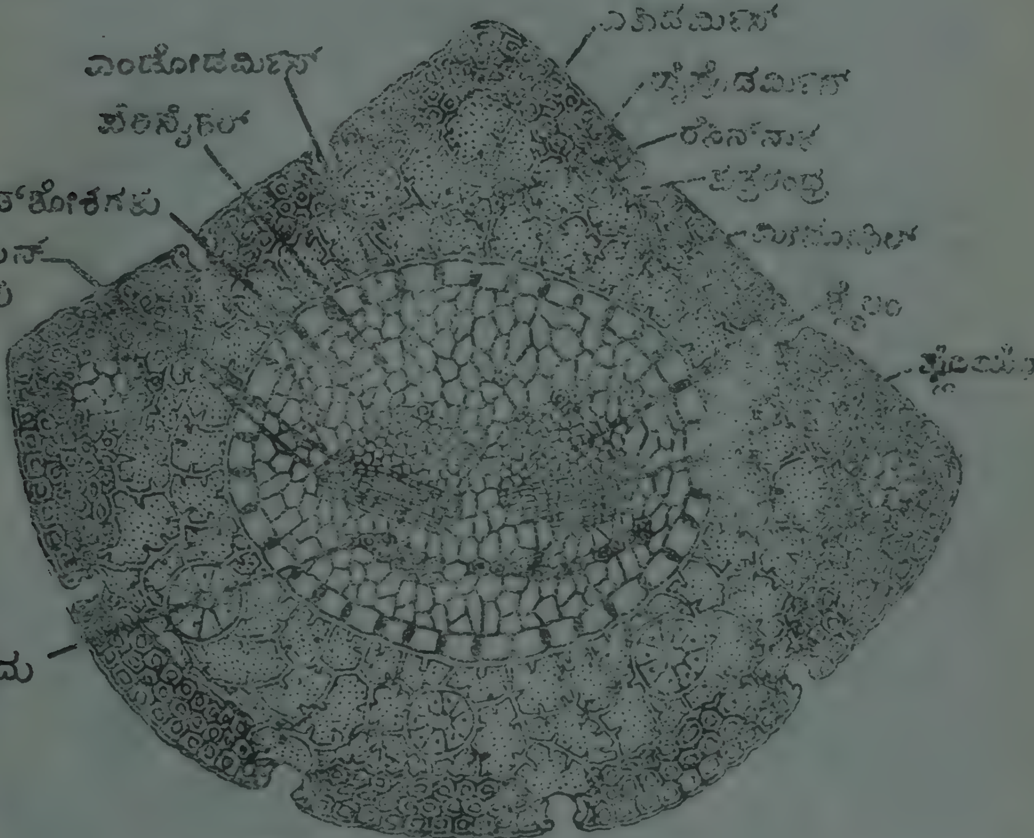
(ಚಿತ್ರ 105). ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪೈನಸ್‌ನ ಕ್ಸೈಲಂನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಚತುಸ್ಸಮ ಪಾರ್ಶ್ವಿಕ (quadrilateral) ರಚನೆ ಪಡೆದಿದ್ದು ತಮ್ಮ ಅರೀಯ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಕುಳಿಗಳು ಟ್ಯಾಂಜೆಂಷಿಯಲ್ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 105). ವಸಂತ ಕಾಲದ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಟ್ರೆಕೀಡ್‌ಗಳು ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕವಿರುತ್ತವೆ. ದ್ವಿತೀಯಕ ಮೆಡುಲರಿ ರೇಗಳು ಹಾಗೂ ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಫೆಲ್ಲೋಜನ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಪೆರಿಡರ್ಮ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಬೇರಿನ ಒಳ ರಚನೆ

ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆ, ದ್ವಿದಳಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನ ಒಳರಚನೆಯನ್ನೆ ಹೋಲುತ್ತದೆ. 2,3 ಅಥವಾ 4 (ದ್ವಿಮುಖ, ತ್ರಿಮುಖ ಅಥವಾ ಚತುರ್ಮುಖ) ಹೊರಮುಖ ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳು ಫ್ಲೋಯೆಂನೊಂದಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ಅರೀಯ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಬೇರಿನಲ್ಲೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಾದ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕ್ಸೈಲಂ ಹಾಗೂ ದ್ವಿತೀಯಕ ಫ್ಲೋಯೆಂಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪೆರಿಸೈಕಲ್‌ನ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಫೆಲ್ಲೋಜೆನ್ ರೂಪುಗೊಂಡು ಪೆರಿಡರ್ಮ್ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಪಿತ್‌ಭಾಗ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಪೈನಸ್ ಸಸ್ಯದ ಬೇರು ಬೂಸ್ಟುಬೇರಾಗಿದ್ದು (mycorhiza) ಬೇರು ರೋಮುಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಹುಬೇಗ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಬೇರಿನ ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಡರ್ಮಾಟೊಜೆನ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಎಲೆಯ ಒಳ ರಚನೆ: ಪೈನಸ್‌ನ ಸೂಜಿ ಎಲೆಗಳು ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ 3 ಏಣುಗಳಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಪೈನಸ್‌ನ ಸೂಜಿ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 106). ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಪದರವಿದೆ. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಒಳಸರಿದ ರೀತಿಯವಾಗಿವೆ. ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಸಾಲುಗಳ ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಯ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇದೆ. ಇದರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದೇ ಮಿಸೋಫಿಲ್ ಭಾಗ. ಈ ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ದೊಡ್ಡವಿದ್ದರೂ, ಹಾಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹರಿತ್ತು ಪಡೆದಿವೆ. ಹೈಪೋಡರ್ಮಿಸ್ ಹಾಗೂ ಮಿಸೋಫಿಲ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ರೆಸಿನ್ ನಾಳಗಳಿರಬಹುದು. ಮಿಸೋಫಿಲ್‌ನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಇದೆ. ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಕ್ಯಾಸ್ಪೇರಿಯನ್ ಪಟ್ಟಿ

ಗಳಿವೆ. ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು (ಪ್ರಭೇದಕ್ಕನು ಗುಣವಾಗಿ) ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಪೆರಿಸೈಕಲ್ (ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫ್ಯೂಷನ್ ಅಂಗಾಂಶ) ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶ ಕ್ಸೈಲಂನ ಹತ್ತಿರ ಉದ್ದುದ್ದಕ್ಕಿರುವ



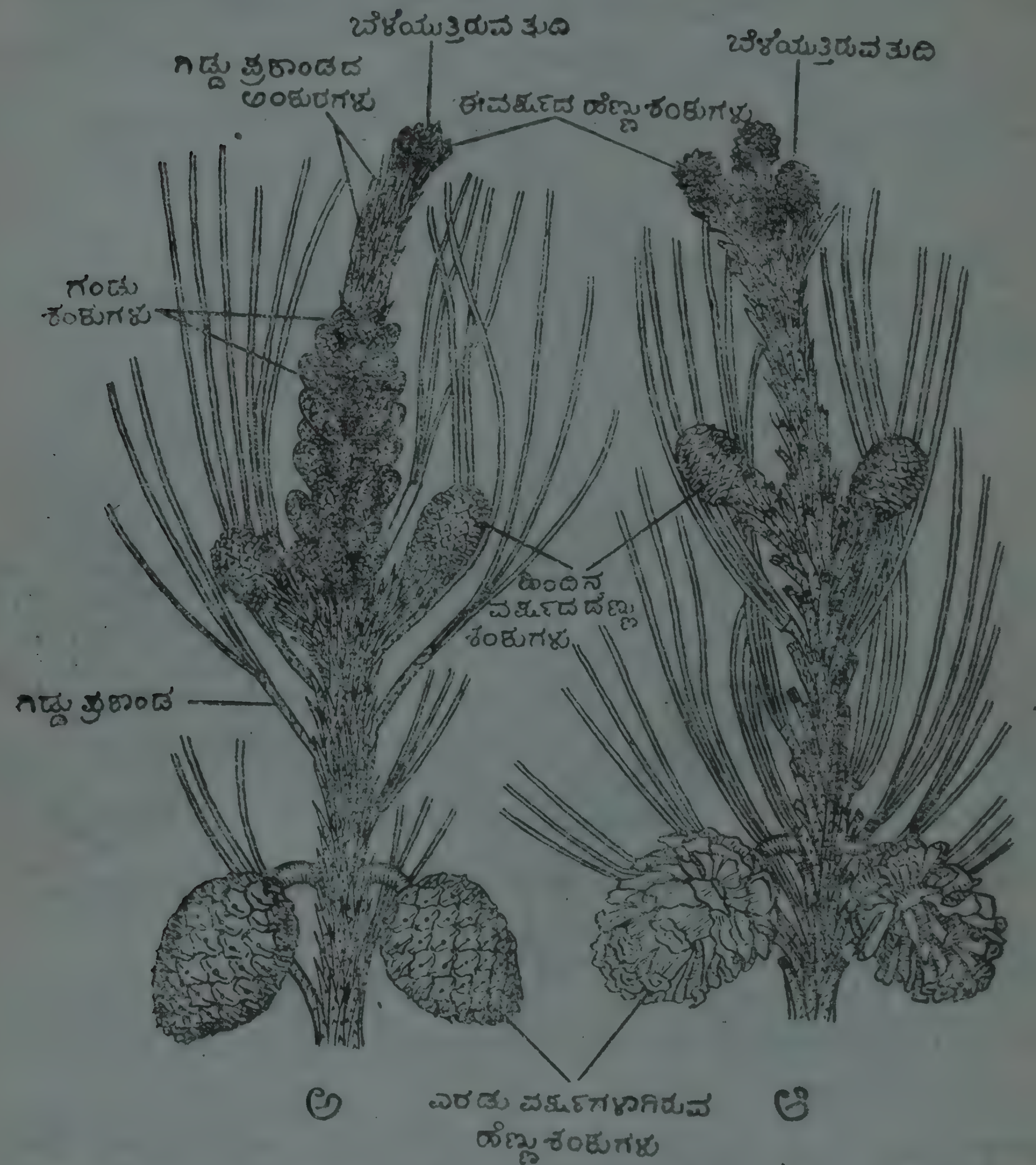
ಚಿತ್ರ 106. ಪೈನಸ್ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ (*Pinus roxburghi*) ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ

ಅಂಚುಳ್ಳ ಕುಳಿಗಳಿರುವ ಟ್ರಿಕೀಡ್‌ಗಳನ್ನೂ ಫ್ಲೋಯೆಮ್‌ನ ಹತ್ತಿರ ಪಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿ ಜೀವರಸ ತುಂಬಿರುವ ಆಲ್ಬುಮಿನಸ್ ಕೋಶಗಳನ್ನೂ (albuminous cells) ಪಡೆದಿದೆ. ಫ್ಲೋಯೆಂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ನಾರುಗಳ ಕೋಶಗಳಿವೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಪೈನಸ್ ದ್ವಿಲಿಂಗಿ. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದೇ ವರ್ಷ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಂಕುರಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 107.ಅ). ವಸಂತಕಾಲದ ಕೊನೆಗೆ ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳು ಉದುರಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡದ ಅಂಕುರಗಳು ಅರಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಯ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಯುವ ತುದಿಯ ಸುತ್ತಲೂ

ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಶಂಕುಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಲುನಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅವು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆವಿಗೆ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಇರಬಲ್ಲವು. ಆದ್ದರಿಂದ

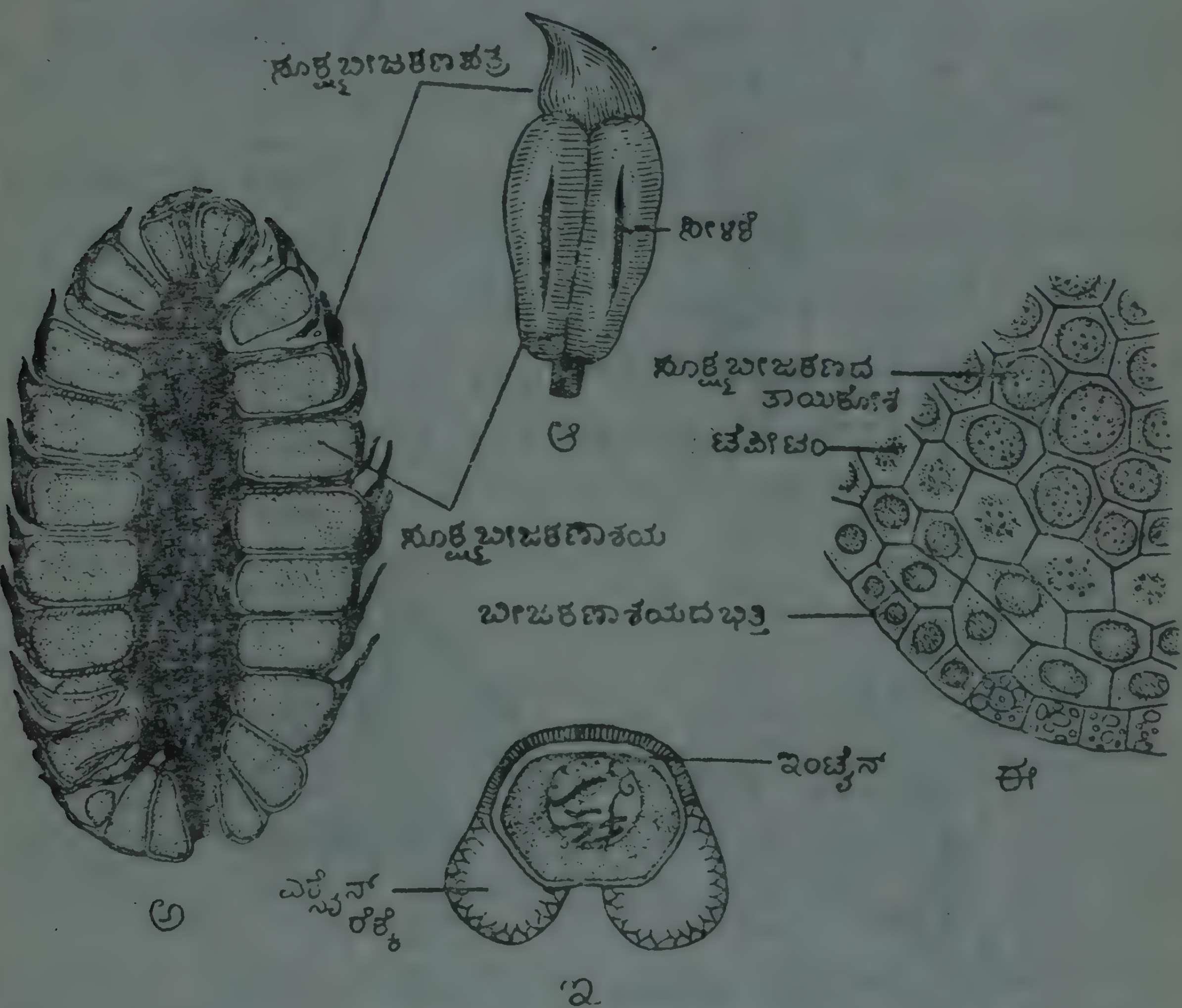


ಚಿತ್ರ 107. ಪೈನಸ್ ಇನ್ಸುಲಾರಿಸ್ (*P. insularis*) ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು:
ಅ. ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಆ. ವಸಂತದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ

ಒಂದೇ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ, ಒಂದು ವರ್ಷ ಹಳೆಯದಾದ ಹಾಗೂ ಅದೇ ವರ್ಷ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನೋಡಬಹುದು.

ಗಂಡು ಶಂಕು : ಗಂಡು ಶಂಕುವಿನ ರಚನೆ ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸರಳವಾದುದು. ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳು ಮಧ್ಯದ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 108.ಅ). ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 108.ಆ).

ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯೂಸ್ಪೊರಾಂಜಿಯೇಟ್ ರೀತಿಯದೇ ಆಗಿದೆ. ಅರ್ಧಬಲಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 108.ಇ). ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲದೆ ಟೆಪೀಟಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಅನಂತರ ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ



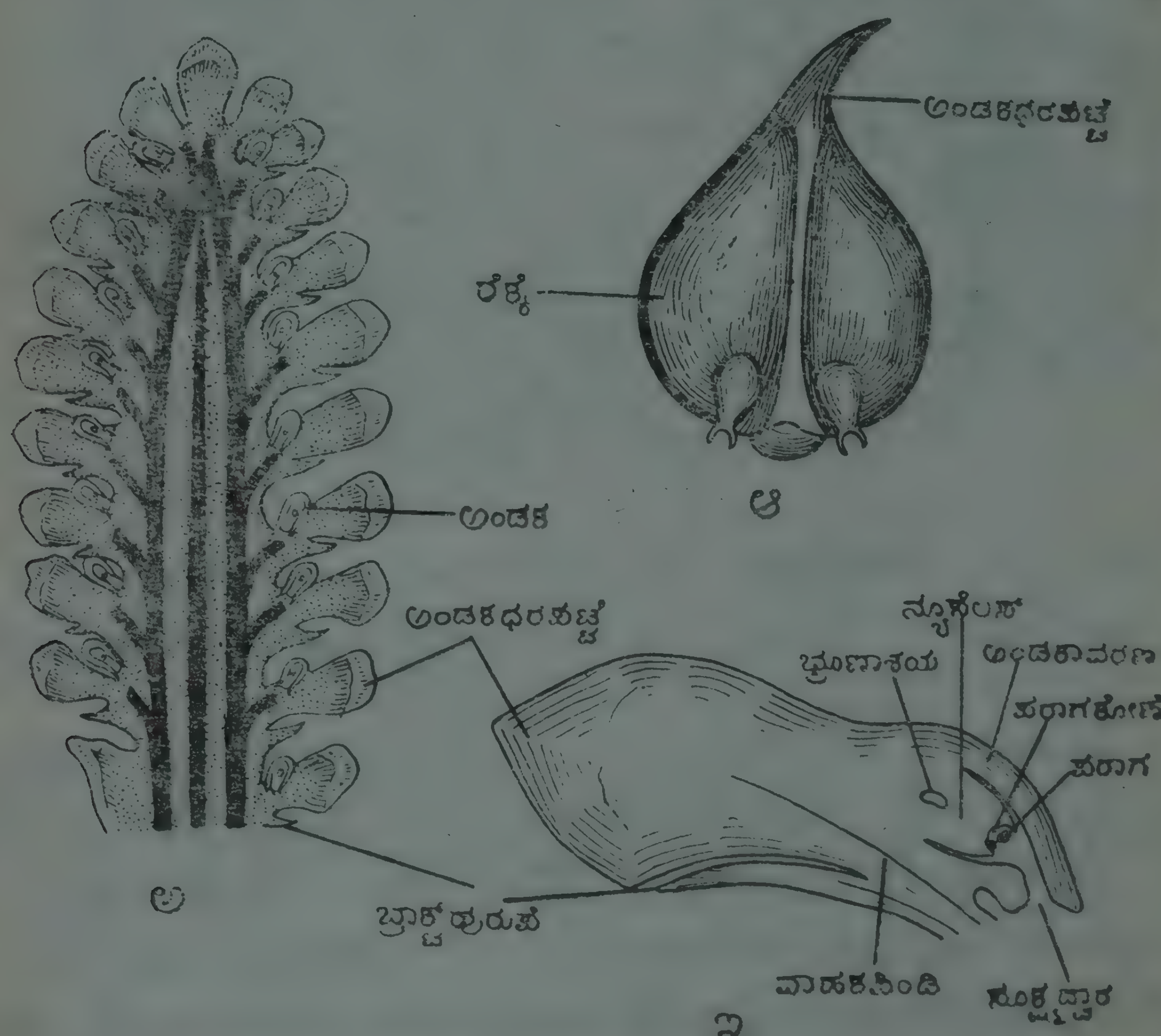
ಚಿತ್ರ 108. ಅ. ಗಂಡುಶಂಕುವಿನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ ಆ. ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಪತ್ರ ಇ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ ಈ. ಭಾಗಶಃ ಬಲಿತಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಾಶಯದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಕ್ಕೂ ಹೊರಗಿನ ಎಕ್ಸೈನ್ ಹಾಗೂ ಒಳಗಿನ ಇಂಟೈನ್ ಇರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳು ಚತುರ್ಥಕಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡುವ ಮುನ್ನ ಎಕ್ಸೈನ್ ಉಬ್ಬಿ ಎರಡು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 108.ಇ). ಪ್ರತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲೂ ಅಸಂಖ್ಯ ಬೀಜಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣಾಶಯ ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 108.ಆ).

ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು

ಮೂಡಿವ ಹೊಸವರಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಂಪುಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಹಸರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ **ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ ಹುರುಪೆಗಳಿವೆ** (bract scales). ಪ್ರತಿ ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ ಹುರುಪೆಯ ಮೇಲೂ ಅವರ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ **ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ** ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಯೂ ಎರಡು **ಅಂಡಕ** (ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ)ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ (ಚಿತ್ರ 109.ಅ,ಆ). ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ ಹುರುಪೆ ಹಾಗೂ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ವಾಹಕ ರಚನೆಗಳಿವೆ.

ಪ್ರತಿ ಅಂಡಕಕ್ಕೂ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಮತ್ತು ಅಂಡಕಾವರಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಾವರಣ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನಿಂದ ಬಿಡಿಯಾಗಿದ್ದು **ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರವನ್ನು** ರಚಿಸಿದೆ (ಚಿತ್ರ 109.ಇ). ಅಂಡಕಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲೂ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಅಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ ಅಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿಲ್ಲದ ಹೊರ ರಸಭರಿತ ಭಾಗ, ಮಧ್ಯದ ಪಾಷಾಣ ಭಾಗ ಹಾಗೂ ಒಳಗಿನ ರಸಭರಿತ ಭಾಗ. ಅಂಡಕದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಇವಿಷ್ಟನ್ನೂ



ಚಿತ್ರ 109. **ಅ. ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುವಿನ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ. ಆ. ಎರಡು ಅಂಡಕಧರಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಅಂಡಕಧರ ಪಟ್ಟಿ. ಇ. ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಅಂಡಕದ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ**

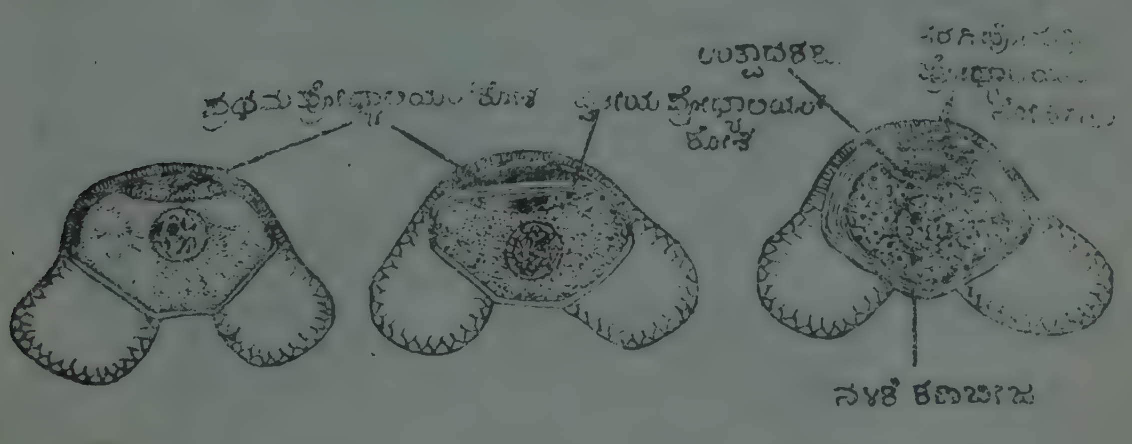
ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 109.ಇ). ಅಂಡಕಕ್ಕಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ಆವರಣಕ್ಕಾಗಲಿ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆಗಳೂ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಪೈನಸ್‌ನ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕು ಗಂಡು ಶಂಕುವಿನಂತೆ ಒಂದು ಸರಳ ರಚನೆಯಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಶಂಕು. ಅದನ್ನು ಗಂಡು ಶಂಕುವಿನಂತೆ ಹೂವೊಂದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ: ಹೂಗೊಂಚಲಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿಗಳ ರೂಪುರಚನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಇತಿಹಾಸದ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ.

ಚೇಂಬರ್ಲಿನ್(1934)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಬ್ರ್ಯಾಕ್ಟ್ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೀಜಕಣಪತ್ರವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಕಾಂಡವೇ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ. ಫ್ಲೋರಿನ್ (1951)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲಿ 'ಹೂಗೊಂಚಲು' ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ ಹುರುಪೆಗಳನ್ನು (bract scales) ಪಡೆದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬಹು ಕ್ಷೀಣಿಸಿದ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳು ಅಥವಾ 'ಪುಷ್ಪ'ಗಳು ಇವೆ. ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟಿ ಕೆಲವು ಬಂಜೆ ಹುರುಪೆಗಳು (sterile scales) ಹಾಗೂ ಎರಡು ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರಗಳಿಂದಾದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ರಚನೆ.

ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ಬೀಜಕಣಾಶಯದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣ ಮೊಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪೋಲ್ಯಾಗದ ಇಂಟೈನ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರೋಥಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 110.ಅ). ತಳಗಿನ ಕೋಶದ ಮತ್ತೊಂದು ಅಸಮ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರೋಥಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ (ದ್ವಿತೀಯ ಪ್ರೋಥಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶ) ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆಯೆ ಅದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

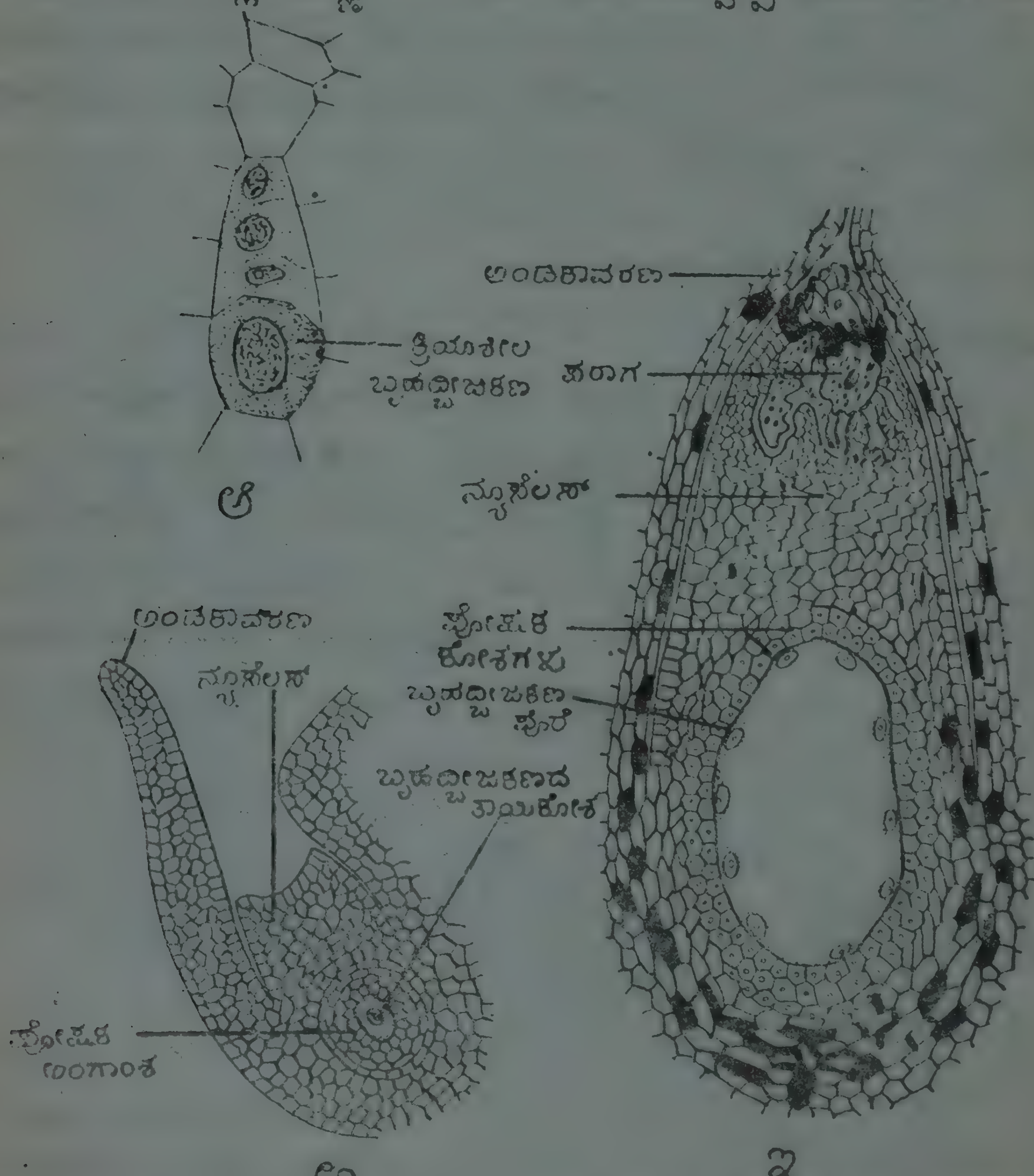


ಚಿತ್ರ 110. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೆ ಮುಂಚೆ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

(ಚಿತ್ರ 110.ಆ). ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇವು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಉಳಿದಿರುವ ಕೋಶವೆ **ಆಂಥೆರಿಡಿಯಲ್ ಕೋಶ**. ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಇದು ಉತ್ಪಾದಕ ಹಾಗೂ ನಳಿಕೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 110.ಇ). ಸಣ್ಣ ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರೋಥಾಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಬೀಜಕಣಾಶಯ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಅನಂತರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ

ವಸಂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಮೂಡಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಸೆ



ಚಿತ್ರ 111. ಪೈನಸ್ ಅಂಡಕ ಅ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶದ ಹಂತ ಆ. ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕ. ಅತಿ ತಳಗಡೆಯ ಕೋಶವೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಕೋಶ ಇ. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳ ಹಂತ

ಲಸ್‌ನ ಅಧೋಸ್ತರ ಭಾಗದ ಅತಿ ಕೆಳಗೆ ಆರ್ಕಿಸ್ಪೋರಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ರೂಪುಗೊಂಡ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ತಾಯಿಕೋಶದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪೋಷಕ ಅಂಗಾಂಶ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 111. ಅ). ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಗಳ ಚತುರ್ಥಕವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 111. ಆ). ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಈ ನಾಲ್ಕು ಬೃಹದ್ಬೀಜ ಕಣಗಳ ಪೈಕಿ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಬೀಜಕಣಗಳು ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದ ಕೋಶವೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಕೋಶ. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕಣಬೀಜ ಒಂದೇಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಸಧಾನಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕಣಬೀಜಗಳು ಕೋಶರಸದೊಂದಿಗೆ ಅಂಚಿಗೆ ಒತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 111. ಇ). ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷವೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ

ಪೈನಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಗಾಳಿಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳು ಬೃಹತ್‌ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪೈನ್ ಅರಣ್ಯಗಳ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಂತೂ ನೆಲದಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಹಳದಿ ಧೂಳಿಯೇ ಸಿಂಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ತೆರೆದು ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬಂದ ಪರಾಗ ಇವುಗಳ ಅಂಡಕಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದ್ವಾರದ ಬಳಿ ಬಂದು ಬಿದ್ದಾಗ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯ **ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾಬಿಂದು** (pollinaton drop) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಒಸರುತ್ತಿದ್ದು ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪರಾಗವನ್ನೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾದ ಕೂಡಲೆ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತೆ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

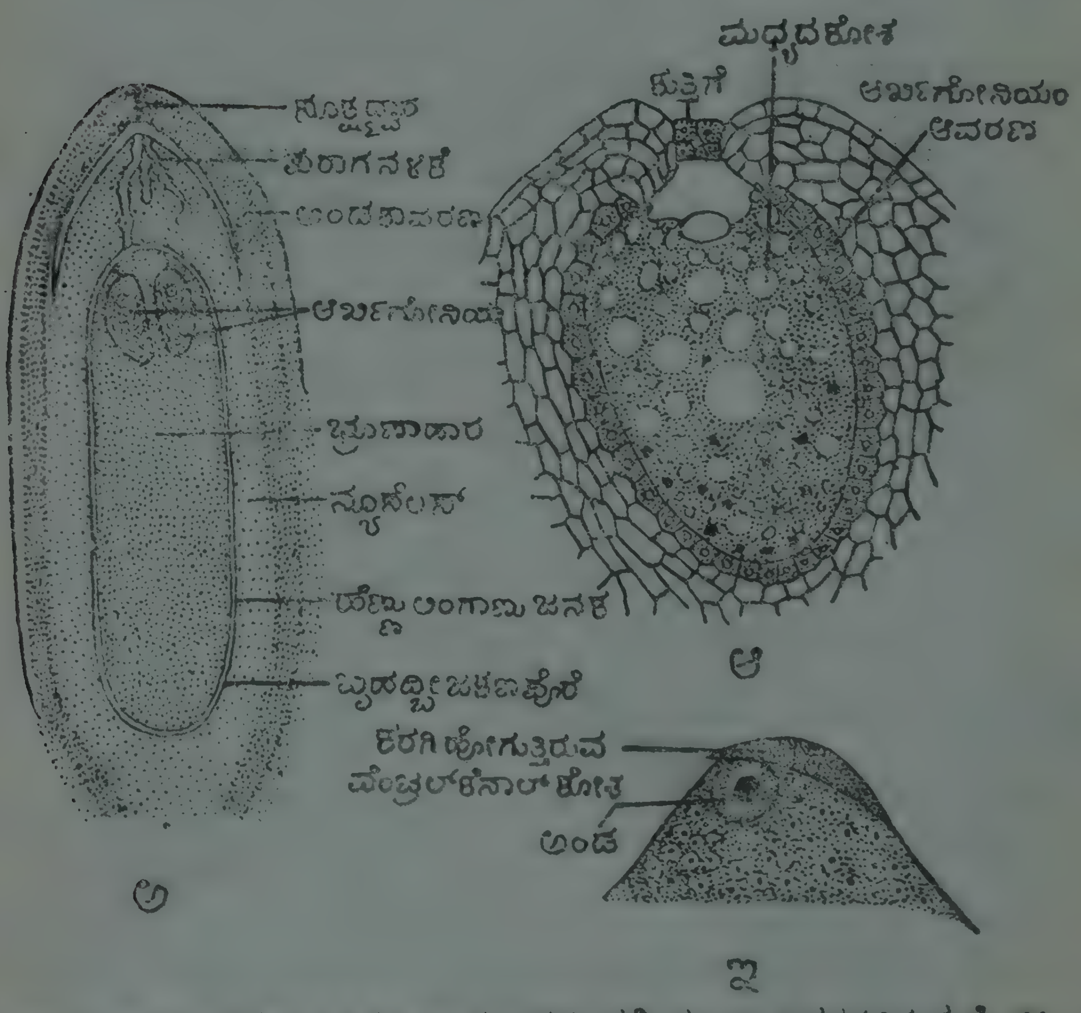
ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗಳ ನಡುವೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ನಡುವೆ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕವಲ್ಲಿ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣದ ಪೊರೆ ದಪ್ಪವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಚಿನಿಂದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಲುಕೋಶಗಳು ರೂಪು

ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಭಿತ್ತಿರಚನೆ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ರಸಧಾನಿ ಕಾಣದಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ **ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಗಳು** ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದಲ್ಲಿ ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕ ಅಂಗಾಂಶವೆ **ಭ್ರೂಣಾಹಾರ** (ಚಿತ್ರ 112.ಆ). ಇಲ್ಲೂ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಸೈಕ್ಯಾಸ್‌ನಂತೆಯೇ ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ಅಂಗಾಂಶ. ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ದ್ವಿಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯು ಫಲಿತವಲ್ಲ.

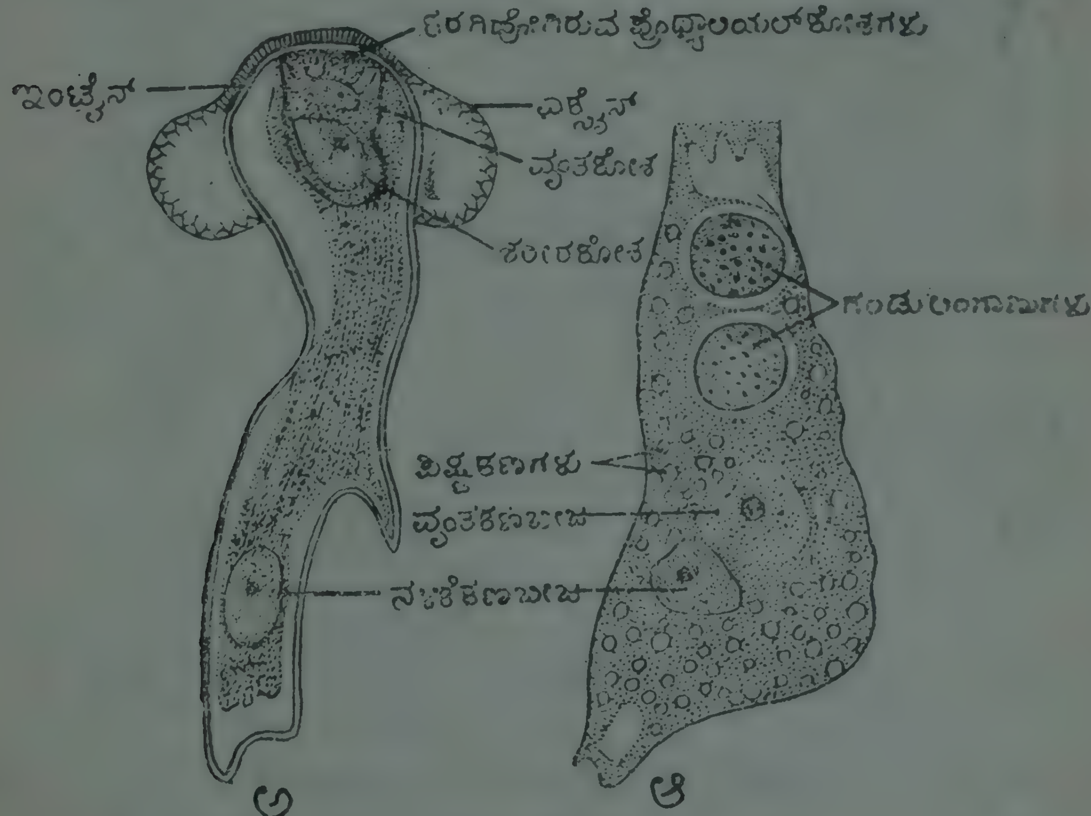
ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತುಂಬಾ ಸರಳರೀತಿಯದು. **ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶ** ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕದ ತುದಿಯ ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈಕೋಶ. ಅದು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಒಂದು ಮೇಲಿನ **ಕುತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಕೋಶವನ್ನೂ** ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಒಂದು **ಮಧ್ಯದಕೋಶವನ್ನೂ** ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕುತ್ತಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭ



ಚಿತ್ರ 112. ಅ. ಬಲಿತ ಅಂಡಕ (ಅಂಡಕಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ) ಆ. ಒಂದು ಆರ್ಖಿಗೋನಿಯಂ ಇ. ಮಧ್ಯದಕೋಶ ಕರಗಿಹೋಗುವ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶ ಹಾಗೂ ಅಂಡಕೋಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿರುವುದು

ಕೋಶ ಎರಡುಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ನಾಲ್ಕರಂತೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಎಂಟು ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದ ಕೋಶ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತಾಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಸಧಾನಿಗಳು ಅದರೊಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅರ್ಖಿಗೋನಿಯಂನ ಹೊದಿಕೆಯೊಂದು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 112. ಆ). ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆ ಮಧ್ಯದ ಕೋಶವ ಕಣಬೀಜ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಕೂಡಲೆ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ, ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ವೆಂಟ್ರಲ್‌ಕೆನಾಲ್ ಕೋಶ ಹಾಗೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಂಡಕೋಶವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 112. ಇ).

ಈ ನಡುವೆ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಅಗ್ರಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬಿದ್ದ ಅನಂತರ ಅದರ ಇಂಟೈನ್ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ನಳಿಕೆ ನ್ಯೂಸೆಲಸ್ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಾಗನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟದ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅದು ಕವಲೊಡೆಯುವ ಗುಣವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 113.ಅ). ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಕಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ವೃಂತಕೋಶ ಹಾಗೂ ತಳಭಾಗದ ಶರೀರಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ113. ಅ). ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಶರೀರಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 113. ಆ).

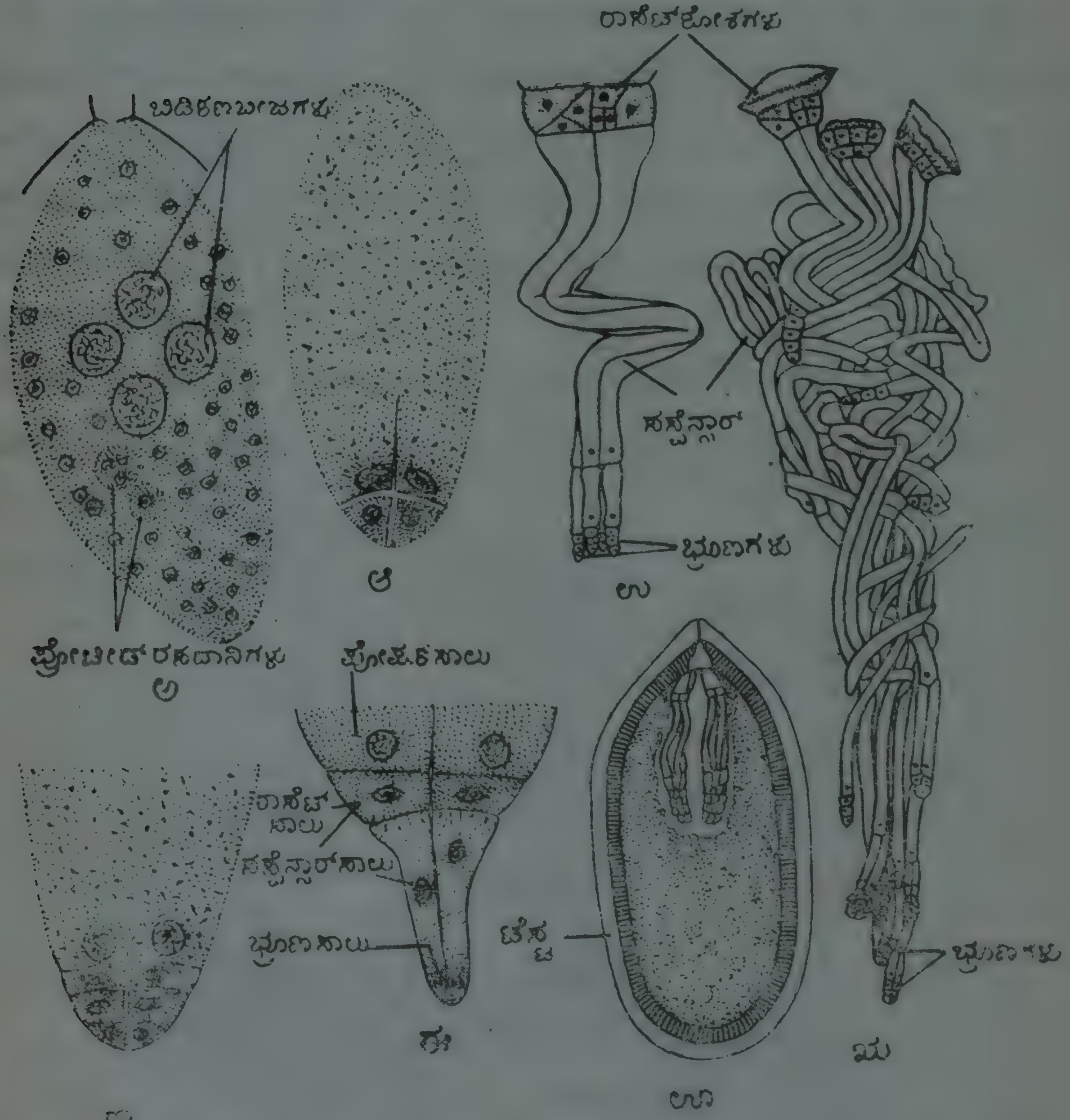


ಚಿತ್ರ 113. ಅ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಮೂಡುವ ಮುಂಚಿನ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ
ಆ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಅನಂತರ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯ ತುದಿ

ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಂನ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಅನಂತರ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಕಂಠಕೋಶವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ತಾನು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಆಗ ಒಂದು ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುವಿನ ಕಣಬೀಜ ಅಂಡದ ಕಣಬೀಜವನ್ನು ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೂ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗೂ ನಡುವೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷದ ಕಾಲಾವಧಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಯುಗ್ಮ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಯುಗ್ಮ ಮುಂದಿನ ಹೊಸ ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಪ್ರಥಮ ಜೀವಕೋಶ. ಅದರ



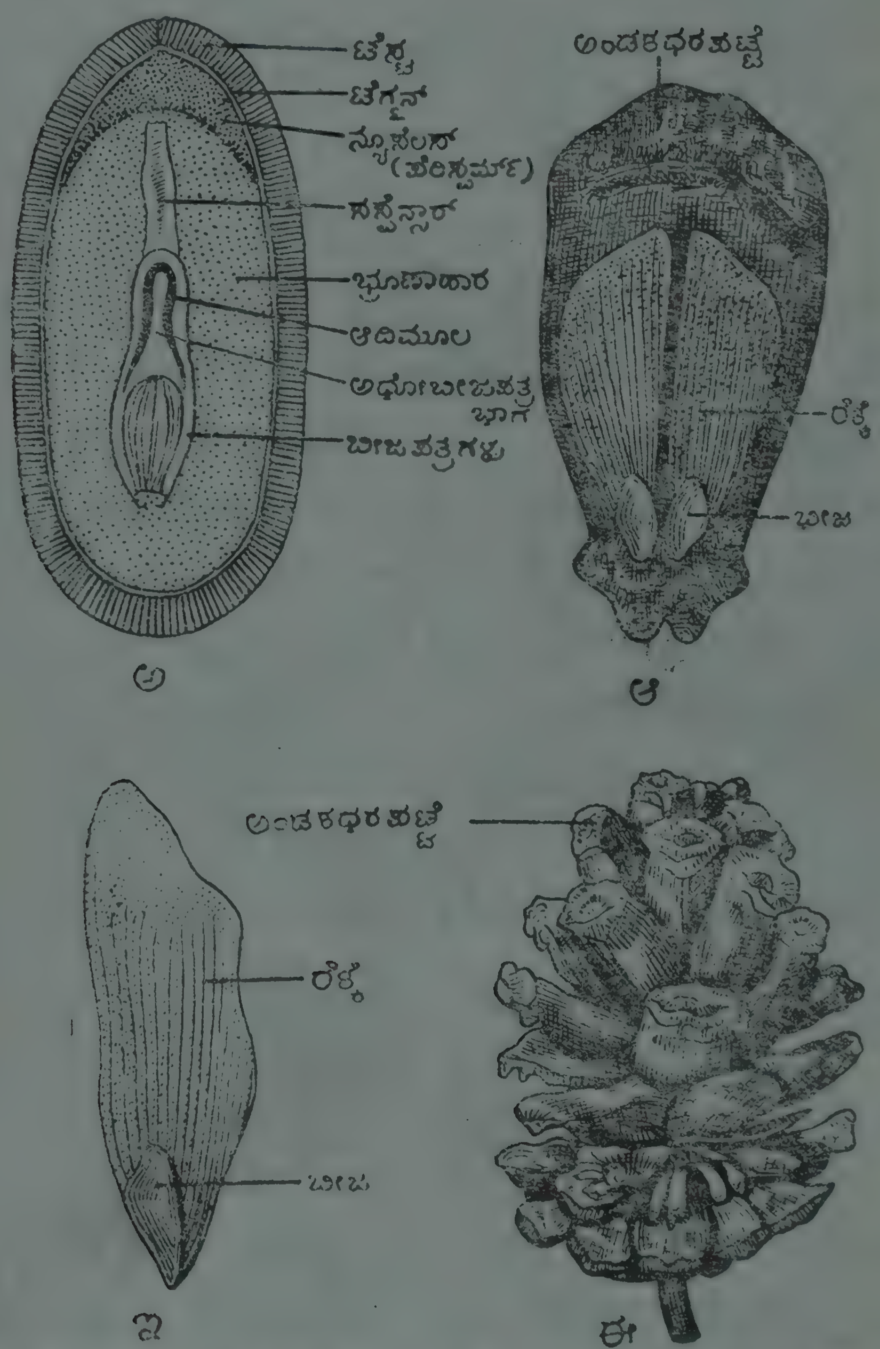
ಚಿತ್ರ 114. ಅ–ಈ. ಪ್ರೊಎಂಬ್ರಿಯೊ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಅ. ನಾಲ್ಕು ಬಿಡಿ ಕಣಬೀಜಗಳು ಆ. ಎಂಟು ಕೋಶಗಳ ಹಂತ ಇ. ಪ್ರೊಎಂಬ್ರಿಯೊ ಹಂತ ಈ. ಪ್ರೊಎಂಬ್ರಿಯೊ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉ–ಊ. ಎಳೆಯ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಭ್ರೂಣಗಳು ಮೂಡುತ್ತಿರುವುದು. ಋ. ಮೂರು ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಂಡ ಮೂರು ಅಂಡಕಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಭ್ರೂಣಗಳು ಅವುಗಳ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳೊಂದಿಗಿರುವುದು

ಕಣಬೀಜ ಮೊದಲು ಎರಡಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ನಾಲ್ಕಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 114.ಅ). ನಾಲ್ಕೂ ಕಣಬೀಜಗಳು ದಪ್ಪವಾಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಡದ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕೂ ಒಮ್ಮೆಗೇ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ನಾಲ್ಕರ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 114.ಆ). ಈ ಎರಡೂ ಸಾಲಿನ ಕೋಶಗಳೂ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು 16 ಕೋಶಗಳ ಪ್ರಥಮ ಭ್ರೂಣದ ಸ್ಥಿತಿ ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 114.ಇ). ಈಗಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಸಾಲುಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನದು ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು **ಪೋಷಣಾಸಾಲು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡನೆ ಸಾಲನ್ನು **ಸುತ್ತಿನ ಸಾಲು** (rosette tier) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದು ವಿಭಜನಾ ಶಕ್ತಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆ ಸಾಲು **ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶಗಳ ಸಾಲು**. ಇವು ಅತಿ ಉದ್ದನಾಗಿ ಮೂಲ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲೇ **ಭ್ರೂಣದ ಸಾಲು**. ಈ ಕೋಶಗಳು ಮುಂದೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಭ್ರೂಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. **ದ್ವಿತೀಯಕ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಕೋಶಗಳು** ಅಥವಾ **ಭ್ರೂಣ ನಳಿಕೆಗಳು** ಮೂಲಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗೂ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಪೈನಸ್‌ನ ಒಂದೇ ಅಂಡಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಭ್ರೂಣ ರಚನೆಗಳು ಮೂಡಬಹುದು. ಪ್ರಥಮ ಭ್ರೂಣದ ಸಾಲುಗಳು ನಾಲ್ಕಾಗಿ ಒಡೆದುಕೊಂಡು ಪ್ರತಿ ಸಾಲೂ ಬೇರೆಬೇರೆ ಭ್ರೂಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 114. ಈ,ಉ). ಈ ರೀತಿಯ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆಯನ್ನು **ಸೀಳುವಿಕೆಯ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ

ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಭ್ರೂಣವನ್ನು ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ ದೂಡುತ್ತವೆ. ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಬಹುಭ್ರೂಣತೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ (ಚಿತ್ರ 114.ಉ,ಊ,ಋ). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಭ್ರೂಣ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಬಲಿತ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಭ್ರೂಣ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮುದರಿಕೊಂಡ ಸಸ್ಪೆನ್ಸಾರ್ ಭ್ರೂಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಒಣ ಟೋಪಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಅಂಡಕಾವರಣ ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 115.ಅ). ಹೊರಭಾಗದ ರಸಭರಿತ ಭಾಗ ಒಣಗಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಳ ರಸಭರಿತ ಭಾಗ ಕುಗ್ಗಿಹೋಗಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕಾಗದದಂತಹ ತೆಳುಪೊರೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದ ಪಾಷಾಣವಲಯ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹೊರಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಸೆಲಸ್‌ನ ಸ್ವಲ್ಪ ಅವಶೇಷ ಸೂಕ್ಷ್ಮದ್ವಾರದ ಕಡೆ ಪೆರಿಸ್ಪರ್ಮ್ (perisperm)

ಆಗಿ ಹಾಗೆಯೆ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣದ ಸುತ್ತಲೂ ರಸಭರಿತ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ವಿರುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಆದಿಮೂಲ, ಅಧೋಬೀಜಪತ್ರಭಾಗ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಬೀಜಪತ್ರಗಳನ್ನು (3–15) ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 115.ಅ). ಬೀಜಪತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಕಾಂಡ ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 115. ಅ. ಬೀಜದ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ ಆ. ಬಲಿತ ಅಂಡಕಧರಪಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಜಗಳು ಇ. ರೆಕ್ಕೆ ಇರುವ ಪೈನಸ್ (*Pinus*) ಬೀಜ ಈ. ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಬೀಜಗಳಿರುವ ಬಲಿತ ಪೈನಸ್ ಹೆಣ್ಣುಶಂಕು

ಬೀಜಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಲಿಯುವ ವೇಳೆಗೆ (ಚಿತ್ರ 115. ಈ) ಅಂಡಕ ಧರಪಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಡೀ ಹೆಣ್ಣು ಶಂಕುಗಳು ಒಣಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹಾಗೂ ಒರಟಾದ ರಚನೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂಡಕ ಧರಪಟ್ಟೆಯಿಂದಾದ ರೆಕ್ಕೆಯೊಂದು ಬಲಿತಬೀಜಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 115. ಆ,ಇ). ಈಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಶಂಕುವಿನ ಪಟ್ಟೆಗಳು

ಸಡಿಲವಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈಗ ಬೀಜಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊರಬರಬಲ್ಲವು. ಅವು ಹಗುರವಾದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

ಪೈನಸ್ ಸಸ್ಯದ ಬೀಜಗಳು ಮೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆದಿಮೂಲ ಮೊದಲು ಹೊರ ಬಂದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅಧೋಬೀಜ ಪತ್ರಭಾಗ ಬೀಜ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೂಕುತ್ತದೆ. ಇವು ಹೊರ ಬಂದ ಅನಂತರ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ಆಚೆಗೆ ದೂಡುತ್ತವೆ. ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 116).



ಚಿತ್ರ 116. ಪೈನಸ್ (*Pinus*) ಬೀಜದ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

೨೩. ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (*Angiospermae*)

ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು **ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ** (spermatophyta) ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಭಾಗವಾಗಿವೆ. ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 25,000 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇದೇ ಇವುಗಳ ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲ. ದಿನನಿತ್ಯವೂ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಹವಾಮಾನ ಹಾಗೂ ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಚೈತನ್ಯಪಡೆದಿರುವ ಇವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ತಾವು ಬೆಳೆಯುವ ಆವರಣಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಸಹರಾ, ಕಲಹರಿ ಹಾಗೂ ಥಾರ್‌ಮರುಭೂಮಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹಿಮಾಲಯ, ಆಲ್ಪ್ಸ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಉನ್ನತ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಉತ್ತುಂಗ ಶಿಖರಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ವೈವಿಧ್ಯ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲೂ ಅವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ರಂಗುರಂಗಿನ, ಬೆಡಗು ಆಕರ್ಷಣೆಗಳ ಸುಂದರ ಪುಷ್ಪಗಳಾದ ಇವು ಸಸ್ಯಪ್ರಪಂಚದ ನಯನ ಮನೋಹರ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮುಖ ಆಕರ್ಷಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂರವೆಯ ಸಸ್ಯ ಶ್ಯಾಮಲತೆಗೆ ಹಾಗೂ ಹರಿದ್ವರ್ಣದ ಹಚ್ಚಹಸುರು ಮೇಲು ಹಾಸಿಗೆಗಳಾದ ಸುಂದರ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಈ ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೋರ್ಗರೆಯುತ್ತ ದಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಹಳ್ಳಕೊಳ್ಳಗಳು ಹಾಗೂ ಹೊಳೆ, ತೊರೆಗಳು, ತಮ್ಮ ಪಾತ್ರವನ್ನೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು ಸರ್ವನಾಶಿಗಳಂತೆ ರುದ್ರಭೀಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮಗೆದುರಾದದ್ದನ್ನೆಲ್ಲಾ ನುಂಗಿ ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ಮಹಾ ನದಿಗಳು, ದಪ್ಪದಪ್ಪ ಮಳೆಹನಿಗಳ ಹಾನಿಕಾರಕ ಅವ್ಯಾಹತ ತಾಡನ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯ ಸವಕಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿರುವ ಕಾಡುಗಳಿರುವ ಕಡೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಂತೂ ವಿವರಣೆಗೆ ನಿಲುಕದ್ದು. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಒಂದಲ್ಲೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯೊ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೊ ಆಹಾರ ಮತ್ತಿತರ ಎಲ್ಲ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಇವೇ ಆಗಿವೆ. ಆಹಾರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ತನ್ನ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಸುಖ, ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾನವ ಈ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಸಾಮಾನ

ಮಾನವನ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದರೆ ಅವು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳೇ. 'ಸಸ್ಯಗಳು' ಎಂಬ ಪದ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಅನ್ವರ್ಥನಾಮ.

ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಜೀವನ ನಡೆಸುವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲೂ ಇವು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ವುಲ್ಫಿಯ (*Wolffia*) ಮತ್ತು ಲೆಮ್ನ (*Lemna*) ಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೀತಿಯ ಸಣ್ಣ ತಟ್ಟೆಗಳಂಥ ರಚನೆಗಳಾದ ಜಲಸಸ್ಯಗಳಾದರೆ, ಯೂಕಲಿಪ್ಟಸ್ (*Eucalyptus*) ಷೋರಿಯ (*Shorea*) ಮುಂತಾದ ಅರಣ್ಯ ವೃಕ್ಷಗಳು ಸುಮಾರು 300 ಅಡಿಗಳಷ್ಟೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವು ಮೂಲಿಕೆಗಳಂತಹ ಅತಿಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಆಲದ ಮರದಂತೆ ಬೃಹತ್‌ವೃಕ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಇಡೀ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೆಲವೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಶತಮಾನಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾದರೆ (ಉದಾ: ಕಸ್ಕ್ಯೂಟ, ವಿಸ್ಕಂ ಮುಂತಾದುವು) ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ಯಾಪ್ರೊಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ [ಉದಾ. ನಿಯೋಟಿಯ (*Neottia*)]. ಕೆಲವು ಅಪ್ಪುಸಸ್ಯಗಳಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಜಲಸಸ್ಯಗಳು. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಶುಷ್ಕಸಸ್ಯಗಳು. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಹರಿತ್ತು ಪಡೆದು ಹಸುರಾಗಿದ್ದರೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಹರಿತ್ತೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ (ಉದಾ: ಬೆಲನೋಫೊರ *Balanophora*). ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು (ಅಂಡಕಾವರಣವಿರುವ ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಾಶಯ) ಅಂಡಾಶಯದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿಂದ (ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡ ಎಲೆಗಳು) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಡ್ಡವಾಗಿ ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಅನಂತರವೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಟ್ರಿಕೀಡ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಟ್ರೇಕಿಯಗಳಿವೆ (ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳಿವೆ). ಇವುಗಳ ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮ ಸ್ಕ್ಲೀರಿಡ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಾರುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಸರಳ ಶಂಕುಗಳನ್ನು ಆವೃತಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಪುಷ್ಪಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದರೂ ಹೋಲಿಕೆ, ಸಾಮ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಇಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೆ ಹೆಚ್ಚು.

ಆವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಪವರ್ಗಗಳಿವೆ:

(1) ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪವರ್ಗ (subclass: dicotyledoneae)

(2) ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪವರ್ಗ (subclass: monocotyledoneae)

ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ.

	ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳು	ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳು
1	ಪ್ರಭೇದಗಳು 200,000	ಪ್ರಭೇದಗಳು 50,000
2	ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ	ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಬೀಜಪತ್ರವಿರುತ್ತದೆ
3	ಆದಿಮೂಲ ಹಾಗೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಾಯಿಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ	ಆದಿಮೂಲ ಕೂಡಲೆ ನಶಿಸಿಹೋಗಿ ವಿಶೇಷ ಬೇರುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ
4	ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಲೆಯ ರೀತಿಯ ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ (ಅಪವಾದ: ಸುರಹೊನ್ನೆ–*Calophyllum inophyllum*)	ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮಾಂತರ ನಾಳ ವಿನ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. (ಅಪವಾದಗಳು : ಸ್ಮೈಲಾಕ್ಸ್, ಡಯಾಸ್ಕೋರಿಯ)
5	ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಂಡದ ವಾಹಕ ಉರುಳೆ ಡಿಕ್ಟಿಯೋಸ್ಟೀಲ್ (dictyostele) ಮಾದರಿಯದು. ಇಲ್ಲಿ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಒಂದು ಉಂಗುರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಕ ರೀತಿಯವು ಮತ್ತು ತೆರೆದ ರೀತಿಯವು. ಕೇಂಬಿಯಂನ ಪಟ್ಟಿದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ	ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಂಡದ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಯನ್ನು ಏಟ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ಟೀಲ್ (atactostele) ಎಂದುಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳು ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಕ ರೀತಿಯವಾದರೂ ಮುಚ್ಚಿದ ರೀತಿಯವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇಲ್ಲ. (ವಿ. ಸೂ. : ತೆಂಗಿನಮರದ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ
6	ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳು ನಾಲ್ಕು ಅಥವಾ ಐದರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಗುಣಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ	ಹೂವಿನಭಾಗಗಳು ಮೂರರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ಗುಣಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ

೨೪. ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಇತಿಹಾಸ

ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇತಿಹಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯದ ಪ್ರಥಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ (ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ ೧). ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಇತಿಹಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಇತಿಹಾಸದ ಪೂರ್ವದಿಂದಲೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಮಾನವ ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಆತನ ಆಹಾರ, ಬಟ್ಟೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರವಾಗಿರುವುದು. ಸಸ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ (Taxonomy) ಭವ್ಯ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ಅಥೆನ್ಸ್‌ನ ಥಿಯೋಫ್ರಾಸ್ಟಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 372-287). ಥಿಯೋಫ್ರಾಸ್ಟಸ್‌ನನ್ನು "ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಿತಾಮಹ" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್‌ನ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 384-322) ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಅವನು ಸಸ್ಯಗಳ ರಚನೆ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ "ಹಿಸ್ಟರಿ ಆಫ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್" (ಸಸ್ಯಗಳ ಇತಿಹಾಸ) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದನು. ಅವನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಆಗ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದೆಯಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಔಷಧೋಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಥಿಯೋಫ್ರಾಸ್ಟಸ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮೂಲಿಕೆಗಳು, ಚಿಕ್ಕಪೊದೆಗಳು, ಪೊದೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮರಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿಯೆ ಆತ ಏಕವಾರ್ಷಿಕಗಳು, ದ್ವಿವಾರ್ಷಿಕಗಳು ಹಾಗೂ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ವಿವರಗಳನ್ನೊದಗಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಥಿಯೋಫ್ರಾಸ್ಟಸ್‌ನ ಅನಂತರ ಹದಿನೈದನೆ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಅಂತಹ ಯಾವ ಗಮನಾರ್ಹ ವರ್ಗೀಕರಣವೂ ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಡಯಾಸ್ಕೊರಿಡಿಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಿನಿ ಇವರುಗಳು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದರು. ಡಯಾಸ್ಕೊರಿಡಿಸ್ ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕ "ಮೆಟೀರಿಯ ಮೆಡಿಕ"ದಲ್ಲಿ (Materia medica) ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ಲಿನಿ ಕೂಡ ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ "ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಇತಿಹಾಸ" (Natural History) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಗೊಳಿಸಿದ. ಅನಂತರ 15ನೆ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ

ವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಯಾವ ಗಮನಾರ್ಹ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ.

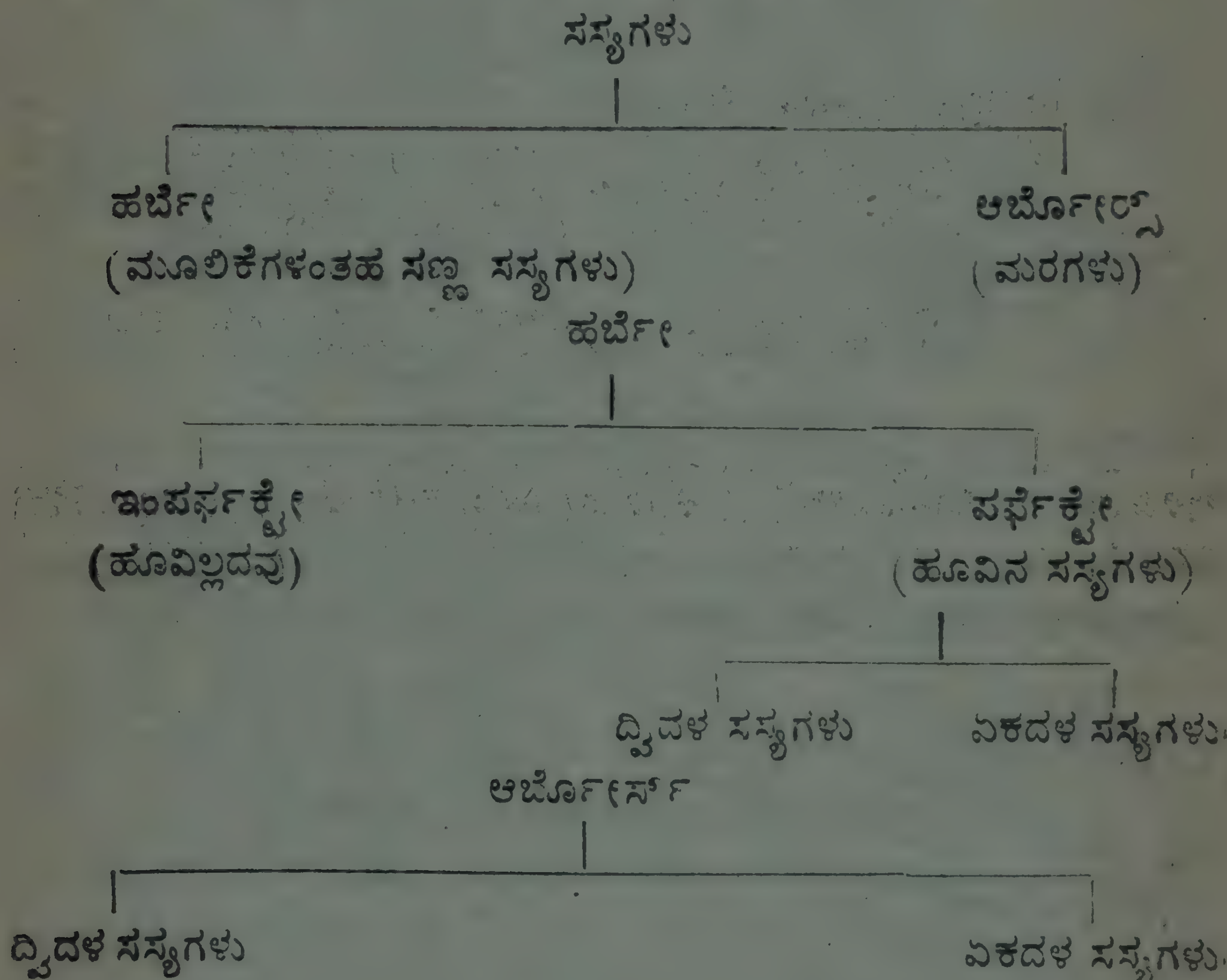
ಮುಂದೆ ಬಂದ ಮೂಲಿಕಾ ತಜ್ಞರುಗಳ ಪೈಕಿ ಹಿರೋನಿಮಸ್ ಬಾಕ್ (1498–1554), ಅಟ್ಟೊಬ್ರನ್‌ಫೆಲ್ಸ್ (1464-1554), ಲಿಯೋನಾರ್ಡ್ ಫಕ್ಸ್ (1501-1566) ಬಾಹಿನ್ (1560-1624) ಇನ್ನೂ ಮುಂತಾದವರು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ರೀತಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವ ಬಗೆ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಮೂಲಿಕಾ ತಜ್ಞರುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಲಾಂಛನಗಳ ತತ್ತ್ವದಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ಇರಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತ ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕುರುಹು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಆಯಾ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಆಯಾ ಅಂಗಗಳ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟಲ್ಲಿ ರೋಗ ಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ನಂಬಿದ್ದರು. ಇವರ ಪೈಕಿ ಅನೇಕರಿಗೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಾದೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಕೆಲವರು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಸಸ್ಯ ವರ್ಗವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮೂಲಿಕೆಗಳು, ಪೊದೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮರಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದರು.

ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೊದಲ ಅಡಿಗಲ್ಲನ್ನು ಇಟಲಿಯ ಸಿಸಾಲ್ಪಿನೊ (1519–1603) ಹಾಕಿದನು. ಮೂಲಿಕಾ ತಜ್ಞರುಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬನಾದರೂ ಈತ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಫಲಗಳ ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳ ಮಹತ್ತ್ವ ವನ್ನರಿತು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ. ಸರಿಸುಮಾರು ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ (1550–1624) ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಕ್ಯಾಸ್ಪರ್ ಬಾಹಿನ್ ತಲೆತಲಾಂತರ ದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ನಾಮಕರಣಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಅನೇಕ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ದ್ವಿನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು (Binomial nomenclatural system) ಸೂಚಿಸಿದ.

17ನೆ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 18ನೆ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಕಾಣಿಕೆಗಳು ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಬಂದಿವೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಜಾನ್ ರೇ (1628-1705) ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಹಳೆಯ ಪದಗಳಾದ **ಹರ್ಬೀ** (Herbae) ಹಾಗೂ **ಆರ್ಬೋರೀಸ್**‌ಗಳನ್ನು (Arbores) ಅವನು ಬಿಡಲಿಲ್ಲ ವಾದರೂ ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣದ **ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪದ್ಧತಿಗೆ** (natural system) ಮೂಲ

ತಳಹದಿ ಹಾಕಿದವರಲ್ಲಿ ಅವನೇ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ. ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ "ದ್ವಿದಳ" ಹಾಗೂ "ಏಕದಳ"ಸಸ್ಯಗಳು ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅವನ ಪುಸ್ತಕ "ಹಿಸ್ಟೋರಿಯ ಪ್ಲಾಂಟಾರಂ"ನಲ್ಲಿ (Historia Plantarum) ನಾವು ಸಸ್ಯಗಳ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.



ಈ ವೇಳೆಗೆ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಕ್ಯಾಮರೇರಿಯಸ್ (1665-1721) ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಮರ್ಕುರಿಯಾಲಿಸ್ (*Mercurialis*), ಉಪ್ಪು ನೇರಳೆ (*Morus*) ಜಾತಿ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕರತೆ ಹಾಗೂ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಫಲೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗ ಬೇಕೇಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗತ್ವವನ್ನು (sexuality) ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದನು.

ಸಸ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಲಿನೆಯಸ್‌ನ ಕಾಣಿಕೆ ಅಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಅಪಾರ. ಸ್ವೀಡನ್ ದೇಶದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಈತನ ಕಾಲ 1707 ರಿಂದ 1778. 18ನೆ ಶತಮಾನದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಈತನೇ ಅಗ್ರಗಣ್ಯನೆಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಉಪ್ಸಲನಲ್ಲಿ (Uppsala) ಈತ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ.

ಸಸ್ಯಗಳ ನಾಮಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಲಿನೆಯಸ್ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಈತನನ್ನು ಆಧುನಿಕ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಿತಾಮಹ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಲಿನೆಯಸ್‌ನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಲಿಂಗಪದ್ಧತಿ (sexual system) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಹೂಗಳಲ್ಲಿನ ಕೇಸರಗಳ ಹಾಗೂ ಶಲಾಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದುದು ಲಿನೆಯಸ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 24 ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ classes) ವಿಭಜಿಸಿದನು. ಈ ಬಗೆಯ ಒಂದೊಂದು ವರ್ಗವೂ ಅನೇಕ ಜಾತಿಗಳ ಗುಂಪಾಗಿದ್ದಿತು. ಆತನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ **" ಸಿಸ್ಟಮ ನೇಚರೆ "** (Systema naturae) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ 1735ರಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಪುನಃ **" ಜೆನಿರ ಪ್ಲಾಂಟಾರಂ "**ನಲ್ಲಿ (Genera plantarum) 1737ರಲ್ಲೂ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತು. 1753ರಲ್ಲಿ "ಸ್ಪೀಷೀಸ್ **ಪ್ಲಾಂಟಾರಂ** (Species plantarum) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಕೃತಿ ಈತನಿಂದಲೇ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತು.

ಅನಂತರ ಬಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ಡಿ ಜಸೂ (1699-1777) ಮುಖ್ಯನಾದವನು. ಲಿನೆಯಸ್‌ನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಈತ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಲಿನೆಯಸ್‌ನ ಸಮಕಾಲೀನನೆ ಆದ ಈತ ಲಿನೆಯಸ್‌ನ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅತೃಪ್ತಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಜೋಡಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ತ್ವ ನೀಡಿದ. ತನ್ನ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ತೃಪ್ತಿ ಕಂಡುಬರದಿದ್ದುದರಿಂದ ಆತ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ಈತನ ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಯಾದ ಎ. ಎಲ್. ಡಿ ಜಸೂ (1748-1836) ತನ್ನದೇ ಆದ ಕೆಲವೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ **ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪದ್ಧತಿ** (natural system) ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದ ರೀತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು 1789ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಈತ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದನು.

1 ಬೀಜಪತ್ರ ರಹಿತ ಸಸ್ಯಗಳು (Acotyledons)

2 ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳು, (Monocotyledons)

3 ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳು (Dicotyledons)

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳು 100 ಆರ್ಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 15 ವರ್ಗಗಳ ಕೆಳಗೆ ವರ್ಗೀಕೃತವಾಗಿದ್ದವು.

ಅನಂತರ ಬಂದ 19ನೆ ಶತಮಾನದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಸರಿಸುವಂಥವು ಈ ಕೆಳಗಿನವು :

1 1819ರ ಡಿ ಕೆಂಡೋಲ್ ಪದ್ಧತಿ
2 1827ರ ರಾಬರ್ಟ್ ಬ್ರೌನ್‌ರವರದು
3 1836ರ ಎಂಡ್ಲಿಷರ್‌ರವರದು
4 1845ರ ಲಿಂಡ್ಲೆಯವರದು

ಸರಿಸುಮಾರು ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಜಾರ್ಜ್ ಬೆಂತಮ್ (1800–1884) ಮತ್ತು ಜೋಸೆಫ್ ಡಿ. ಹುಕರ್‌ರವರುಗಳ (1817–1911) ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಮೈಲುಗಲ್ಲು. '**ಬೆಂತಮ್ ಮತ್ತು ಹುಕರ್‌ರವರ ಪದ್ಧತಿ**' ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವರ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪದ್ಧತಿ '**ಜೆನಿರ ಪ್ಲಾಂಟಾರಂ**' (1862–1883) ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (ಈಗಿನ ಆರ್ಡರ್‌ಗಳು) 202 ಆರ್ಡರ್‌ಗಳನ್ನು (ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಕುಟುಂಬಗಳು) ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಂತಮ್ ಹುಕರ್‌ರವರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಸಾರಾಂಶ :

ದ್ವಿದಳಸಸ್ಯಗಳು (Dicotyledons)

ಉಪವರ್ಗ I **ಪಾಲಿಪೆಟಲೆ** : ಪುಷ್ಪದಳಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರದೆ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿರುವುದು. ಮೂರು ಶ್ರೇಣಿಗಳಿವೆ.

ಶ್ರೇಣಿ (1) : **ಥ್ಯಾಲ್ಮಿಫ್ಲೋರೆ** : ಪುಷ್ಪದಳಗಳು ಮತ್ತು ಕೇಸರಗಳು ಅಧೋಶಲಾಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ (6 ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಿವೆ). 6 ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಕುಟುಂಬಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು : **ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯೇಸಿ, ಕ್ರೂಸಿಫೆರಿ ಮಾಲ್ವೇಸಿ.**

ಶ್ರೇಣಿ (2) : **ಡಿಸ್ಕಿಫ್ಲೋರೆ** : ಕೇಸರಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಅವು ಅಂಡಾಶಯದ ತಳಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಂತಹ ರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ನಾಲ್ಕು ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಿವೆ. ಕುಟುಂಬಗಳು : **ರೂಟೇಸಿ, ಅನಕಾರ್ಡಿಯೇಸಿ** ಮುಂತಾದವು.

ಶ್ರೇಣಿ (3) : **ಕ್ಯಾಲಿಸಿಫ್ಲೋರೆ** : ಪುಷ್ಪದಳಗಳು ಮತ್ತು ಕೇಸರಗಳು ಪರಿಶಲಾಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (perigynous) ಇರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಶಲಾಕೆಯನ್ನು ಪುಷ್ಪಾಕ್ಷ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನೀಚಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. 5 ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಲೆಗ್ಯೂಮಿನೋಸಿಯೇ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಕುಟುಂಬಗಳಿವೆ.

ಉಪವರ್ಗ II : **ಗ್ಯಾಮೋಪೆಟಲೆ** : ಪುಷ್ಪದಳಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮೂರು ಶ್ರೇಣಿಗಳಿವೆ.

ಶ್ರೇಣಿ (1) : ಇನ್‌ಫೆರೆ : ಅಂಡಾಶಯ ನೀಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಕೇಸರಗಳು ಪುಷ್ಪದಳಗಳಷ್ಟೇ ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯವು (ಮೂರು ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಿವೆ). ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು: **ರೂಬಿಯೇಸಿ**, ಕಂಪಾಸಿಟಿ (ಈಗಿನ ಆಸ್ಟಿರೇಸಿ) ಮುಂತಾದವು.

ಶ್ರೇಣಿ (2) : **ಹೆಟಿರೋಮೀರೆ** : ಅಂಡಾಶಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಕೇಸರಗಳು ಪುಷ್ಪದಳಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. 3 ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳು.

ಶ್ರೇಣಿ (3) : **ಬೈಕಾರ್ಪಿಲ್ಲೇಟೆ** : ಅಂಡಾಶಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಕೇಸರಗಳು ಪುಷ್ಪದಳಗಳಿಂದಾದ ನಳಿಕೆಯೊಳಗೆ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಷ್ಟೇ ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು. 4 ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಿವೆ. ಕುಟುಂಬಗಳು : **ಸೊಲನೇಸಿ**, **ಲೇಬಿಯೇಟಿ** ಮುಂತಾದವು.

ಉಪವರ್ಗ III : **ಮಾನೋಕ್ಲಾಮಿಡೆ** : ಪುಷ್ಪದಳಗಳಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ ಮತ್ತು ಪುಷ್ಪದಳಗಳೆರಡೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೂಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು. ಇಲ್ಲವೆ ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ಕೊಹಾರ್ಟ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. 8 ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಹಾಗೂ 36 ಆರ್ಡರ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಕುಟುಂಬಗಳು : **ಯೂಫೋರ್ಬಿಯೇಸಿ**, **ಸ್ಯಾಂಟಲೇಸಿ** ಮುಂತಾದವು.

ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (Gymnospermae)
(ಆರ್ಡರ್‌ಗಳು : ನೀಟೇಸಿ, ಕೋನಿಫೆರೆ, ಸೈಕ್ಯಾಡೇಸಿ).
ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳು (Monocotyledons) ಏಳು ಶ್ರೇಣಿಗಳಿವೆ.

ಶ್ರೇಣಿ (1) : **ಮೈಕ್ರೊಸ್ಪರ್ಮೆ** : ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಒಳಗಡೆಯ ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಪುಷ್ಪದಳದಂತೆ ವರ್ಣಮಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ನೀಚಸ್ಥಾನದ್ದು, ಒಂದೇ ಕೋಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೂರು ಪರೈಟಲ್ ಪ್ಲಾಸೆಂಟಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳು ಅನೇಕ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರದವು. ಭ್ರೂಣಾಹಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಕುಟುಂಬಗಳು : **ಆರ್ಕಿಡೇಸಿ**, **ಬರ್ಮಾನಿಯೇಸಿ**.

ಶ್ರೇಣಿ (2) ಎಪಿಗೈನೆ : ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ ಒಳಗಿನ ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಂತೆ ರಂಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಾಹಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಕುಟುಂಬಗಳು : **ಬ್ರೊಮಿಲಿಯೇಸಿ**, **ಇರಿಡೇಸಿ** ಮುಂತಾದವು.

ಶ್ರೇಣಿ (3) : **ಕಾರೊನೇರಿಯೆ** : ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ ಒಳಗಿನ ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಂತೆ ರಂಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಇರುತ್ತದೆ. ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ : **ಲಿಲಿಯೇಸಿ**.

ಶ್ರೇಣಿ (4): **ಕ್ಯಾಲಿಸಿನೆ :** ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಚಿಕ್ಕದಿರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಪ ಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಕಗಳಂತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಇರುತ್ತದೆ.

ಶ್ರೇಣಿ (5) : **ನ್ಯೂಡಿಫ್ಲೋರೆ :** ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದ್ದರೆ ಹುರುಪೆ ಅಥವಾ ಬಿರುರೋಮಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಕಾರ್ಪೆಲ್ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಇರುತ್ತದೆ.

ಶ್ರೇಣಿ (6) **ಅಪೊಕಾರ್ಪೆ :** ಪೆರಿಯಾಂತ್ 1 ಅಥವಾ 2 ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು ಕಾರ್ಪೆಲ್ 1 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಶ್ರೇಣಿ (7) **ಗ್ಲೂಮೇಸಿ :** ಹೂಗಳು ಪೆಡ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಪೈಕ್‌ಲೆಟ್ ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಚಿಕ್ಕದಿದ್ದು ಸಣ್ಣಗೆ ಹುರುಪೆಗಳಂತಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಅಂಡಾಶಯದ ಪ್ರತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಅಂಡಕವಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಕೋಣೆ ಇರುವ ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬೀಜವಿರುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕುಟುಂಬಗಳು : **ಗ್ರಾಮಿನೆ** (ಈಗಿನ **ಪೋವೇಸಿ**) ಮತ್ತು **ಸೈಪರೇಸಿಗಳು.**

ಬೆಂತಮ್ ಮತ್ತು ಹುಕರ್‌ರವರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಡಿ ಜಸೂ ಹಾಗೂ ಡಿ ಕ್ಯಾಂಡೋಲ್‌ರವರುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸುಧಾರಣೆಗಳಿವೆ. ಇಂದೂ ಯೂರೋಪಿನ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಭಾರತ ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನೆ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

1859ರಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್‌ರವರ **ಆರಿಜಿನ್ ಆಫ್ ಸ್ಪೀಷೀಸ್ ಬೈ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಸೆಲೆಕ್ಷನ್** (Origin of species by natural selction) ಕೃತಿ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತು. ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದ ಈ ಮೇರುಕೃತಿ ಅನಂತರ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದ ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮೇಲೂ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿತು. ಸಸ್ಯಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ (phylogenetic) ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ಕೆಳಗಿನವು :

1 ಐಕ್ಲರ್‌ನ (1839–1887) ಪದ್ಧತಿ

ಅಗಸ್ಟ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಐಕ್ಲರ್ ಜರ್ಮನಿಯ ಕೀಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದನು. ಹಿಂದಿನ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಬದಲಾವಣೆ

ಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರಿಸಿದನು.

ಕ್ರಿಪ್ಟೋಗ್ಯಾಮೆ (Cryptogamae)
ಥ್ಯಾಲೋಫೈಟ (Thallophyta)
ಬ್ರಯೋಫೈಟ (Bryophyta)
ಟೆರಿಡೋಫೈಟ (Pteridophyta)
ಫೆನರೊಗಾಮೆ (Phanerogamae)
ಜಿಮ್ನೋಸ್ಪರ್ಮೆ (ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು)

ಏಂಜಿಯೋಸ್ಪರ್ಮೆ

ಮಾನೋಕಾಟಲೆ (Monocotyleae) | ಡೈಕಾಟಲೆ (Dicotyleae)

2 ಎಂಗ್ಲರ್ (1844–1930) ಮತ್ತು ಪ್ರ್ಯಾಂಟ್ಲ್‌ರವರ (1849-1893) ಪದ್ಧತಿ

ಅಡಾಲ್ಫ್ ಎಂಗ್ಲರ್ ಬರ್ಲಿನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. 1909ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಲ್‌ಪ್ರ್ಯಾಂಟ್ಲ್‌ರವರೊಂದಿಗೆ ಅಂದು ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ **ಡಿ ನ್ಯಾಚುರಲಿಷನ್ ಫ್ಲಾಂಸೆನ್ ಫೆಮಿಲಿಯನ್** (Die naturlichen pflanzen familien) ಎಂಬ ಕೃತಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ತಮ್ಮ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಗೊಳಿಸಿದರು. ಅವರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಾವು ಎಂಗ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಡೈಯಲ್ಸ್‌ರವರ **ಸಿಲಬಸ್ ಡರ್ ಫ್ಲಾಂಸೆನ್ ಫೆಮಿಲಿಯನ್** (Syllabus der pflalnzen familien) ಎಂಬ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. **ಡೀ ನ್ಯಾಚುರಲಿಷನ್ ಫ್ಲಾಂಸೆನ್** ಫೆಮಿಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಎಲ್ಲ ಕುಟುಂಬಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಾರಾಂಶ, ಸೂಕ್ತ ಚಿತ್ರಗಳು, ಒಳರಚನೆ ಹಾಗೂ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಣನೀಯ ವಿವರ ಮುಂತಾದುವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವರ ಪರಿಷ್ಕೃತ ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊರಬಂದಿದೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ಸಂಗ್ರಹ ಮಂದಿರ (herbaria) ಹಾಗೂ ಫ್ಲೋರಾಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಗ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಪ್ರ್ಯಾಂಟ್ಲ್‌ರವರ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನೆ ಇಂದಿಗೂ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಪೈಕಿ ವೆಟ್‌ಸ್ಟೈನ್ (1862–1931), ಹಾನ್ಸ್‌ಹಾಲಿಯರ್ (1868-1932), ಬೆಸ್ಸಿ (1915), ರೆಂಡಲ್ (1904–1925), ಹಚಿನ್‌ಸನ್ (1926, 1934) ಮತ್ತು ಟಿಪ್ಪೊ (1942) ಮುಂತಾದವರ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವೆಲ್ಲ ಒಂದಲ್ಲೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಳೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳೆ ಆಗಿವೆ.

ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು **ಕೃತಕ** ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು, **ಪ್ರಾಕೃತಿಕ** ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ **ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ** ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಕ್ರಿ.ಪೂ. 300ರಿಂದ 17ನೆ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತಿತರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. 17ರಿಂದ 18ನೆ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳಿಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಲಿನೆಯಸ್‌ನ ಲಿಂಗಪದ್ಧತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣ (1735) ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ. ಇದರ ಮುಂದಿನ ಕಾಲವೆ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಕಾಲ. ಈ ಕಾಲದ ಪ್ರಮುಖ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಬೆಂತಮ್ ಮತ್ತು ಹುಕರ್‌ರವರುಗಳಿಂದ (1862–1883). ಈ ಕಾಲದಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ (ವರ್ತಮಾನಕಾಲ) ಹೊರಬಂದಿರುವ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ (Phylgenetic) ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿವೆ. ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೇ ಈ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ನೀಡಿವೆ. ಈ ಕಾಲದ ಪ್ರಮುಖ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಎಂಗ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಂಟ್ಲ್, ಬೆಸ್ಸಿ, ಹಾಗೂ ಹಚಿನ್‌ಸನ್‌ರವರುಗಳಿಂದ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡವಾಗಿವೆ.

ಕೃತಕ ಪದ್ಧತಿ : ಕೃತಕಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಕೆಲವು ಕೃತಕ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕವೇಳೆ ಅತಿನಿಕಟ ಸಂಬಂಧಿಗಳಾದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ದೂರದೂರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಂತೆಯೆ ದೂರದ ಸಂಬಂಧಿಗಳಾದ ಅಥವಾ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿಗಳೆ ಅಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಅತಿ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಪದ್ಧತಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೆಸರು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಮಗೆ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇನೊ ನಿಜ ಆದರೆ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ

ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಶಬ್ದಕೋಶದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪದಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ಇರುವಂತಿರುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಪದಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದೇ ಅರ್ಥ ಬರುವಂತಿರಬೇಕೆಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧಾತ್ಮಕ ಅರ್ಥವಿರಬೇಕೆಂದಾಗಲಿ ನಿಯಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಅಕಾರಾದಿಯಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡರಾಯಿತು. ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಕೃತಕ ಗುಣದ ಬೆನ್ನು ಹತ್ತಿಹೋಗುವ ಕೃತಕ ಪದ್ಧತಿಯೂ ಹೀಗೆಯೆ. ಪರಸ್ಪರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಲಿನೆಯಸ್‌ನಂತೆ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದಾಗಲಿ ಕೃತಕ ಪದ್ಧತಿಗಳೇ.

ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪದ್ಧತಿ : ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧಿತ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರೂಪು ರಚನೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ರೀತಿಯವಾಗಿವೆ. ಬೆಂತಮ್ ಮತ್ತು ಹುಕರ್‌ರವರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ.

ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ :

I ಕ್ರಿಪ್ಟೋಗ್ಯಾಮ್ಸ್ ಅಥವಾ ಹೂ ಬಿಡದ ಸಸ್ಯಗಳು

II ಫ್ಯಾನರೋಗ್ಯಾಮ್ಸ್ ಅಥವಾ ಹೂವಿನ ಸಸ್ಯಗಳು

ಫ್ಯಾನರೋಗ್ಯಾಮ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಎರಡು ಉಪವಿಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

a ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (Gymnosperms)

b ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು (Angiosperms)

ಆವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಉಪವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಿವೆ.

1 ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳು

2 ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳು

ಈ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಆರ್ಡರ್‌ಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ, ಆರ್ಡರ್‌ಗಳನ್ನು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ಜಾತಿಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರಗಳಿರುವುದುಂಟು.

ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ಪದ್ಧತಿ

ವಿಕಾಸದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂಗ್ಲರ್, ಹಚಿನ್‌ಸನ್, ಟಿಪ್ಪೋ ಮುಂತಾದವರ ವರ್ಗೀಕರಣಪದ್ಧತಿಗಳು ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ ರೀತಿಯವು.

ಪುಷ್ಪ ನಕ್ಷೆ : ಒಂದು ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯರಚನೆ, ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ, ಜೋಡಣೆ, ಈಸ್ಟಿವೇಷನ್ ಹಾಗೂ ತಾಯಿ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಅವು ಇರುವ ಸ್ಥಾನ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ ಹೂವಿನ ಪೂರ್ಣ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಹೂವಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ರೂಪದ ಒಂದು ವಾಯವ್ಯ ನೋಟ ಎಂದರೂ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಹೂವಿನ ಇಡೀ ರಚನೆಯನ್ನೇ ಬಿಂಬಿಸಿ ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ಮಾದರಿ ಪುಷ್ಪವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ ಅತಿ ಹೊರಗಿನ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಪದಳಗಳು ಇದರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕೇಸರಮಂಡಲ ಪುಷ್ಪದಳಗಳ ವಲಯ ಹಾಗೂ ಶಲಾಕೆಗಳ ನಡುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶಲಾಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಂಲಗ್ನತ್ವ ಮತ್ತು ಅಭಿಲಗ್ನತ್ವಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆ: ಪಾಪಿಲಿನೋಸಿಯ ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 10 ಕೇಸರಗಳಿವೆ. 9 ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದ್ದು ಒಂದು ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಪ್ಪುಚುಕ್ಕೆ ತಾಯಿ ಅಕ್ಷದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಷ ಹೂವಿನ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಕ್ಷದ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಹೂವಿನಭಾಗವೆ ಹಿಂಭಾಗ. ಇದರ ಅಭಿಮುಖ ಭಾಗ (ತಾಯಿ ಅಕ್ಷದಿಂದ ದೂರವಿರುವುದು) ಮುಂಭಾಗ. ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಹೂವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದು ಜಾತಿ ಅಥವಾ ಕುಟುಂಬದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡಲು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆಗಳು ಬೇಕು. ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪತೆಗಳಿಗಾಗಿ ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನೇಕ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ: ಪುಷ್ಪದ ಬೇರೆಬೇರೆ ವಲಯಗಳು, ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಸಂಲಗ್ನತ್ವ ಮತ್ತು ಅಭಿಲಗ್ನತ್ವ ಮುಂತಾದವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ಸೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದೇ ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ. ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರದಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸಂಕೇತಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ— K, ಪುಷ್ಪದಳಗಳು— C, ಕೇಸರಮಂಡಲ—A,
ಪೆರಿಯಾಂತ್— P, ಶಲಾಕೆ—G

ಈ ಸಂಕೇತಗಳ ಕೆಳಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅವುಗಳ ಭಾಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲದೆ ಹೂವಿನ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ:

ಗಂಡು ಹೂ ♂	ದ್ವಿಲಿಂಗಿ ⚥
	ನಿಯತಾಕಾರ ⊕
ಹೆಣ್ಣು ಹೂ ♀	ಅನಿಯತ ಆಕಾರ ·|·
	ಅಸಂಖ್ಯ ∞

ಇವಿಷ್ಟಲ್ಲದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರದಂತಹ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಲಯದ ಭಾಗಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಆವರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳ ಸಂಲಗ್ನತ್ವವನ್ನು ಆ ವಲಯಗಳ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೇಲೆ ರೇಖೆಯೊಂದನ್ನೆಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು. ಶಲಾಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ G ಮೇಲೆ ಶಿರೋ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಡ್ಡರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆದರೆ ಅದು ಅಂಡಾಶಯದ ನೀಚಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. G ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆದರೆ ಅದು ಅಂಡಾಶಯದ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೂವಿನ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು. ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಹೂವಿನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿಕೊಡುವುದು ಬಹು ಸುಲಭ. ಆದರೆ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ಕುಟುಂಬದ ಹೂಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡಲು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರಗಳು

ಬ್ರಾಸಿಕೇಸಿ : $\oplus$ ⚥ $K_{2+2}\ C_4 A_{2+4} \underline{G}_{(2)}$

ಮಾಲ್ವೇಸಿ : $\oplus$ ⚥ $K_{(5)} \overline{C_{(5)} A}_{(\infty)} \underline{G}_{(1\text{-}\infty)}$

ಲೇಬಿಯೇಟಿ : ·|· ⚥ $K_{(5)} \overline{C_{(5)} A}_{(4)} \underline{G}_{(2)}$

ಆಸ್ಪಿರೇಸಿ : ಡಿಸ್ಕ್ಯಫ್ಲೋರೆಟ್ : $\oplus$, K ಪಾಪಸ್ ಅಥವಾ O $\overline{C_{(5)} A}_{(5} \bar{G}_{(2)}$

ರೇಫ್ಲೋರೆಟ್ : ·|· K ಪಾಪಸ್ ಅಥವಾ O $C_{(5)}\ \bar{G}_{(2)}$

೨೫. ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೆಲವು ಕುಟುಂಬಗಳು

ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯೇಸಿ (Magonoliaceae)

ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯೇಸಿ ಎಂಬ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಹೆಸರು ಪಿಯರೆ ಮಾಗ್ನೋಲ್ (Pierre magnol) ಎಂಬ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ದೇಶದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಹೆಸರಾಗಿದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡು ಜಾತಿಗಳೂ 230 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ.

ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ : ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪೂರ್ವ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತದಿಂದ ಸುಮಾರು 36 ಪ್ರಭೇದಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1. ಸಂಪಿಗೆ ಮರ (Michelia champaca) (ಚಿತ್ರ 117)

2. ಟ್ಯೂಲಿಪ್ ಮರ (Liriodendron tulipifera)

3. ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯ ಗ್ರ್ಯಾಂಡಿಫ್ಲೋರ (Magnolia grandiflora)

ಸ್ವರೂಪ: ಮರಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಪೊದೆಗಳು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಟ್ಯೂಲಿಪ್ ಮರದಂತೆ 60 ರಿಂದ 200 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವುದೂ ಉಂಟು. ಷೈಸಾಂಡ್ರ ಗ್ರ್ಯಾಂಡಿಫ್ಲೋರ (Schizandra grandiflora) ಒಂದು ಅಡರು ಪೊದೆ. ಎಣ್ಣೆಯ ಅವಕಾಶಗಳು ಎಲೆಗಳ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡದ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 117. ಸಂಪಿಗೆ (*Michelia champaca*) ಅ. ಹೂವಿರುವ ಒಂದು ಕವಲು ಆ. ಫ್ರೋಲಿಕಲ್ ಫಲಗಳ ಗುಂಪು ಇ. ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕಿದ ಆನಂತರ ಹೂವಿನ ಒಳಭಾಗಗಳು 1. ಶಂಕುವಿನಾಕಾರಕ್ಕಿರುವ ಪುಷ್ಪಾಕ್ಷದ ತಳಭಾಗ 2. ಅಂಡಾಶಯ ಧರದಂತಿರುವ ಪುಷ್ಪಾಕ್ಷದಭಾಗ ಈ. ಒಂದು ಕೇಸರ 3. ಮೇಲೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಂಬಂಧಿಕೆ 4. ಪರಾಗಾಶಯ 5. ಕೇಸರದಂಡ. ಉ. ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ನ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ. 6. ಶಲಾಕಾಗ್ರ, 7. ಶಲಾಕ ನಳಿಕೆ, 8. ಅಂಡಾಶಯ. ಊ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಎಲೆಗಳು : ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಒರಟಾಗಿದ್ದರೂ ನಿತ್ಯ ಹರಿದ್ವರ್ಣದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾದಲ್ಲಿರುವಂತೆ(*Magnolia*) ವೃಂತಪರ್ಣಗಳು (stipules) ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದು ಎಳೆಯ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ವೃಂತ ಪರ್ಣಗಳು ಬಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಗಿಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಲಯಿಕ ಕುರುಹು ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಗಳು : ಹೂವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಕಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೊಂದೆ ಕಂಡುಬರುವುದುಂಟು. ನೋಡಲು ಬಹು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುವ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸುಂದರ ಪುಷ್ಪಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹತ್ತು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿರುವುದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆ : ಮಾಗ್ನೋಲಿಯಾ ಫ್ರೇಸರಿ(*Magnolia fraseri*) ಪೂರ್ಣ ಪುಷ್ಪಗಳು ನಿಯತಾಕಾರ ಪಡೆದಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಡ್ರಿಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ (*Drymis*) ಏಕಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳಿವೆ. ಹೂವುಗಳು ಅರೀಯಸಮಾಂಗತೆ (Actinomorphic) ಪಡೆದಿದ್ದು ಅಧೋಶಲಾಕ ಪುಷ್ಪಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪುಷ್ಪಾಕ್ಷ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪೆರಿಯಾಂತ್ : ಟೆಪಲ್‌ಗಳು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. 9 ಅಥವಾ ಅವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಂತೆ ರಂಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹೊರಗಡೆಯವು ಹಸುರಾಗಿ ಪುಷ್ಪ ಪಾತ್ರಾಪತ್ರಗಳಂತಿರುವುವು (ಉದಾ : ಲಿರಿಯೊಡೆಂಡ್ರಾನ್). ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಇವು ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ, ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆ ಗೊಂಡಿರಬಹುದು.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ : ಅನೇಕ ಅನಿಯತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೇಸರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೇಸರಗಳು ಬಿಡಿಯಾಗಿದ್ದು ಸುಂದರ ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಕೇಸರದಂಡಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಿಕ್ಕವಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕೇಸರ ದಂಡಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಾಗಾಶಯ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ನಾಲ್ಕು ಹಾಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಬಂಧಿಕ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಶಲಾಕೆ: ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಉದ್ದನೆಯ ಪುಷ್ಪಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಬಿಡಿ ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಕಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಅನೇಕವಿದ್ದು ಪರೈಟಲ್ ಪ್ಲಾಸೆಂಟಾದ ಮೇಲೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಫಲಗಳು: ಅನೇಕ ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಪುಷ್ಪಾಕ್ಷಕ್ಕೆ ಬೆರ್ರಿಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಫಾಲಿಕಲ್‌ಗಳ ಫಲಸಮೂಹಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಟ್ಯೂಲಿಪ್ ಮರದಲ್ಲಿ ಫಲ ಒಂದು ಸಮಾರ.

ಬೀಜಗಳು; ದೊಡ್ಡವು, ಸಾಕಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆತುಂಬಿದ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣ: ಕೀಟಗಳಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಸುವಾಸನಾಭರಿತ ಹೂಗಳು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪ ಸೂತ್ರ: ⊕, ⚥, P_9 ಅಥವಾ $_\infty$ A_∞ $\underline{G}_\infty$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ: ಸುಂದರ ಉದ್ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮನೆ ಮುಂದಿನ ವಿಶಾಲ ಕೈತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯ ಮತ್ತು ಸಂಪಿಗೆ ಮರಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸುವಾಸನಾ ಭರಿತ ಆಕರ್ಷಕ ಪುಷ್ಪಗಳಿಗಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಪಿಗೆ ಜಾತಿಯ ಮರವನ್ನು ಮನೆಕಟ್ಟುವ ಮರಮುಟ್ಟುಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಟ್ಯೂಲಿಪ್ ಮರದಿಂದ ಕೂಡ ಒಳ್ಳೆಯ ಮರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಸಿಯಂನಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ವಾಸನೆ ಕೊಡುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಬಂಧಗಳು: ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿದ್ದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಸಿಯಂ ಅನ್ನು ಇಲ್ಲಿಸಿಯೇಸಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಡ್ರಿಮಿಸ್ ಅನ್ನು ವಿಂಟರೇಸಿಗೂ ಮತ್ತು ಪೈಸಾಂಡ್ರವನ್ನು

ಪೈಸಾಂಡ್ರೇಸಿಗೂ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳ ಸುರುಳಿಗಳ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಮರಗಳ ಸ್ವಭಾವದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಈ ಪ್ರಾಚೀನತೆಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳು. ಹಾಲಿಯರ್ (1905) ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯವಾದ ಬೆನ್ನಿಟ್ಟೈಟಿಸ್‌ನ ಬೀಜಕಣ ಪತ್ರಗಳಿರುವ (sporophylls) ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುವ ಉದ್ದನೆಯ ಪುಷ್ಪಾಕ್ಷವನ್ನು ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲೂ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ.

ಕ್ರೂಸಿಫೆರಿ

ಕ್ರೂಸಿಫೆರಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳ ಶಿಲುಬೆಯಾಕಾರದ ಪುಷ್ಪದಳಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 375 ಜಾತಿಗಳು 3200 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ರೂಸಿಫೆರಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯ ಮತ್ತು ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಕುಟುಂಬದ ಹೊಸ ಹೆಸರು ಬ್ರಾಸಿಕೇಸಿ (Brassicaceae) ಎಂಬುದಾಗಿದೆ.

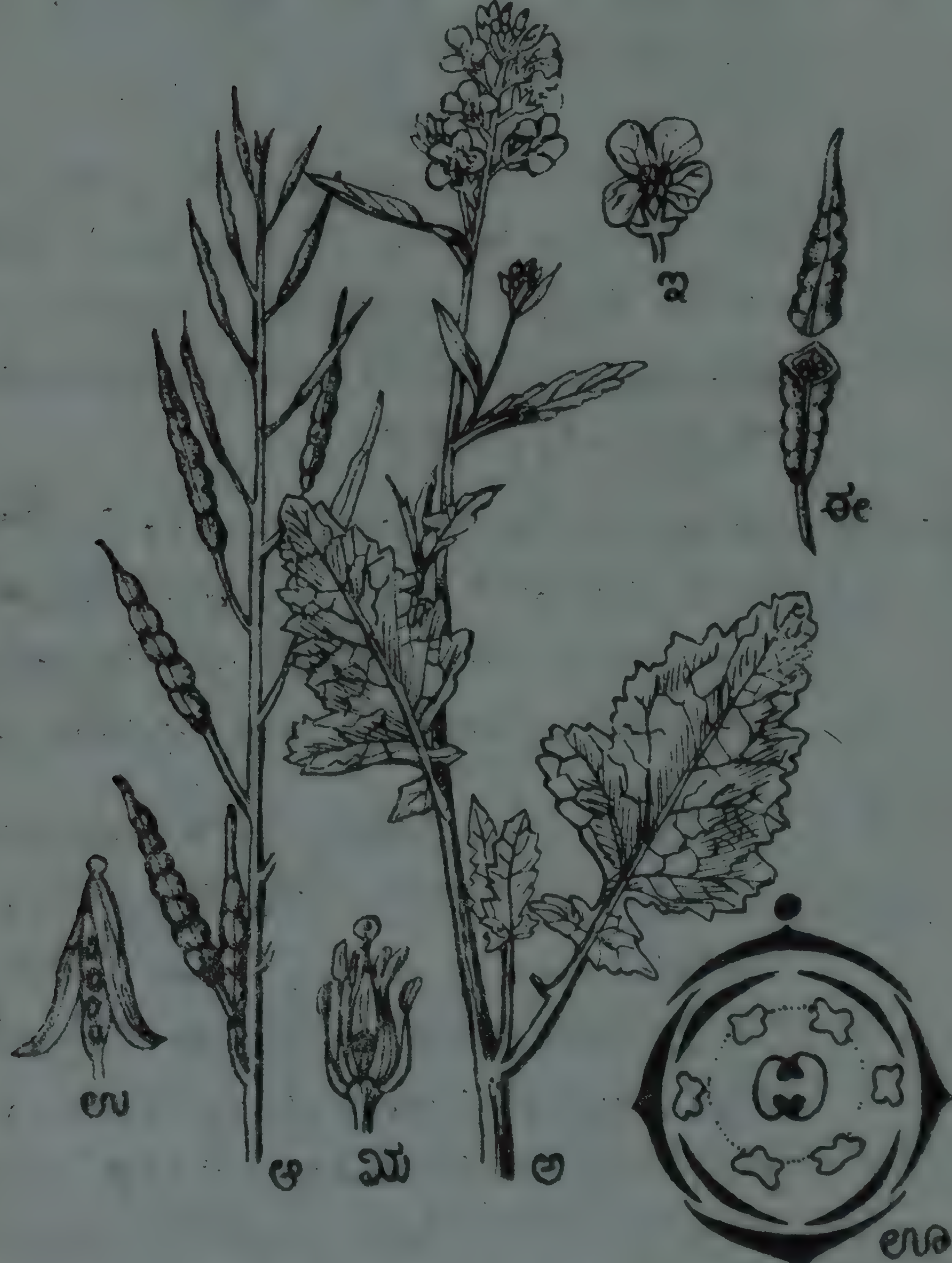
ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ಸಾಸಿವೆ (*Brassica juncea*)
2 ಮೂಲಂಗಿ (*Raphanus sativus*)
3 ಎಲೆ ಕೋಸು (*Brassica oleracea* ಪ್ರಕಾರ *capitata*)
4 ಹೂ ಕೋಸು (*Brassica oleracea* ಪ್ರಕಾರ *botrytis*)

ಸ್ವರೂಪ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲವೂ ಮೂಲಿಕೆಗಳಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ಉಷ್ಣ ವಲಯದ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಏಕವಾರ್ಷಿಕಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದರೂ ಶೀತವಲಯದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ದ್ವಿವಾರ್ಷಿಕಗಳಾಗಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಗಂಧಕಾಂಶವಿದ್ದು ರಸ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಖಾರವಾದ ರುಚಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಬೇರು: ತಾಯಿಬೇರು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಕದಿರಿನಾಕಾರಕ್ಕೊ (ಮೂಲಂಗಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ) ಕುಂಭಿ ರೂಪಕ್ಕೊ ಅಥವಾ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರಕ್ಕೊ ತಾಯಿಬೇರು ತಿರುಗಬಹುದು.

ಎಲೆಗಳು: ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ವೃಂತ ಪರ್ಣ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್ ಅಥವಾ ಕಾಲೈನ್ ರೀತಿಯವು.



ಚಿತ್ರ 118. ಸಾಸಿವೆಗಿಡ (*Brassica nigra*) ಅ. ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೆಸೀಮ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಇರುವ ಒಂದು ಕವಲು ಆ. ಫಲಗಳಿರುವ ಭಾಗ ಇ. ಹೂವು ಈ. ರೆಪ್ಲಂ ತೋರಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಬಲಿಯದ ಫಲವೊಂದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉ. ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಫಲ ಊ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ ಋ. ಚತುರ್ದೀರ್ಘ ಕೇಸರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ ಹಾಗೂ ಪುಷ್ಪದಳಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕಿದೆ

ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಏಕಕೋಶಿಕ ಸರಳ ಅಥವಾ ಕವಲೊಡೆದ ರೋಮಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ: ರೆಸೀಮ್ ಅಥವಾ ಕೋರಿಂಬ್ ರೀತಿಯದು.

ಪುಷ್ಪಗಳು: ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕ ಮತ್ತು ಪುಷ್ಪವೃಂತ ಪತ್ರಕಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪುಷ್ಪವೃಂತ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೂವುಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು ನಿಯತಾಕಾರದ ಪೂರ್ಣಪುಷ್ಪಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಐಬೆರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ (*Iberis*) ಅವು ಅನಿಯತ ಆಕಾರ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಅಧೋಶಲಾಕ ರೀತಿಯವು.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ: ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವ ಇವು ಬೇಗ ಬಿದ್ದುಹೋಗುವ ಗುಣಪಡೆದಿವೆ. ಒಳಗಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಕಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚೀಲದಾಕಾರ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಈಸ್ಟಿವೇಷನ್ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು: ನಾಲ್ಕು. ಒಂದೇ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲುಬೆಯಂತೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಲೆಪಿಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ನಾಸ್ಟರ್ಷಿಯಮ್‌ಗಳ (*Lepidium and Nasturtium*) ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಸ್ಟಿವೇಷನ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ರೀತಿಯದು.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ: ಕೇಸರಗಳು 6. ಬಿಡಿಯಾಗಿದ್ದು ಚತುರ್ದೀರ್ಘರೀತಿಯವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಎರಡು ಚಿಕ್ಕ ಕೇಸರಗಳು ಹೊರಗಿನ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಒಳಗಿನ ಸುತ್ತಿನ ನಾಲ್ಕು ಕೇಸರಗಳೂ ಕೂಡ ಜೊತೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಸರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆ: ಕಾರ್ಡಮೈನ್ ಹರ್ಸೂಟ (*Cardamine hirsuta*) ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಸರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆ: ಮೆಗಕಾರ್ಪಿಯ (*Megacarpiaea*). ಈ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ 16 ಕೇಸರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಶಲಾಕೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುವ ಯುಕ್ತಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳ ಶಲಾಕೆ. ಕೆಲವುಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು

ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಒಂದೇ ಕೋಣೆಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ಲಾಸೆಂಟಾಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ರೆಪ್ಲಮ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಸುಳ್ಳುಪೊರೆ ಮೂಡುವುದರಿಂದ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಸೆಂಟ ಪರೈಟಲ್ ರೀತಿಯದು. ಅಂಡಕಗಳು ಅನೇಕವಿದ್ದು ಅನಟ್ರೋಪಸ್ ಇಲ್ಲವೆ ಕ್ಯಾಂಪೈಲೊಟ್ರೋಪಸ್ ರೀತಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಶಲಾಕ ನಳಿಕೆ ಉದ್ದವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಎರಡು ಏಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಫಲ : ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್ ರೀತಿಯದು. ಸಿಲಿಕ್ವ ಅಥವಾ ಸಿಲಿಕುಲ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬೀಜಗಳ ನಡುವೆ ಒಳಸರಿದ ಸಂಧಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿರುವ ಲೊಮೆಂಟಮ್ (ಉದಾಹರಣೆ : ಮೂಲಂಗಿ).

ಬೀಜಗಳು : ಭ್ರೂಣಾಹಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಣ್ಣೆಯ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದು ಬೀಜದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣ ಕ್ರಿಯೆ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಕೀಯ ಪರಾಗಾರ್ಪಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಪುಷ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಸರಗಳ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮಕರಂದ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಮಕರಂದವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವುದರಿಂದ ಪರಾಗಾರ್ಪಣ ಕ್ರಿಯೆ ಕೀಟಗಳಿಂದಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : $\oplus$ ⚥, $K_{2+2}\,C_4\,A_{2+2},\,\underline{G}_{(2)}$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಮೂಲಂಗಿ (*Raphanus sativus*), ಎಲೆಕೋಸು (*Brassica oleracea* ಪ್ರಕಾರ *capitata*), ಹೂಕೋಸು (*Brassica oleracea* ಪ್ರಕಾರ *bortytis*), ಟರ್ನಿಪ್ (*Brassica rapa*), ನವಿಲು ಕೋಸು (*Brassica caulorapa*) ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತರಕಾರಿಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಐಬೆರಿಸ್, ಕೆರಿಯಾಂತಸ್ (*Cherianthus*) ಮುಂತಾದವೆಲ್ಲಾ ಅಲಂಕಾರದ ಸಸ್ಯಗಳು. ಬಿಳಿ ಸಾಸಿವೆ, ಕರಿ ಸಾಸಿವೆ (*Brassica alba*

and *Brassica nigra*) ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಸಿವೆ (*Brassica compestris*) ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆಯಲು ಹಾಗೂ ಸಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಂಬಂಧಗಳು : ಹೂವುಗಳ ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಕ್ರೂಸಿಫೆರಿ ಕೆಪ್ಪಾರಿಡೇಸಿಯ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚತುರ್ದೀರ್ಘ ಕೇಸರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಶಲಾಕಾಧರವನ್ನು ಪಡೆಯದಿರುವುದು ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳಿಂದ ಅದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂಬೆಲ್ಲಿಫೆರಿ

ಅಂಬೆಲ್ಲಿಫೆರಿ ಎಂಬ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಹೆಸರು ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಬೆಲ್ ರೀತಿಯ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 275 ಜಾತಿಗಳು 2850 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಪ್ರಪಂಚದೆಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಂಬೆಲ್ಲಿಫೆರಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಶೀತವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಕುಟುಂಬದ ಹೊಸ ಹೆಸರು ಏಪಿಯೇಸಿ (Apiaceae).

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ಧನಿಯ (*Coriandrum sativum*)
2 ಕ್ಯಾರಟ್ (*Daucus carota*)
3 ಜೀರಿಗೆ (*Cuminum cyminum*)
4 ಒಂದೆಲಗ (*Centella asiatica*)

ಸ್ವರೂಪ : ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಲಿಕೆಗಳಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಪೊದೆಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕಂಡುಬರುವುದುಂಟು. ಕಾಂಡ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪಿತ್ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗ ಗಿಡಕ್ಕೆ ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲ ಕುಗ್ಗಿ ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣುಗಳು ಟೊಳ್ಳಾಗುತ್ತವೆ. ಗಿಣ್ಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ

ವಾಗಿ ಉಬ್ಬಿದ್ದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಏಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟುಗಳ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಕಾಂಡಗಳು ಆಚ್ಛಾದಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 119. ಅ. ಒಂದೆಲಗ (*Centella asiatica (L) Urb*). ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಒಂದು ಹೂ ಇ. ಅಂಬೆಲ್ ಈ. ಫಲ ಉ. ಫಲದ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆ ವಿಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಊ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಎಲೆಗಳು: ಸರಳ ರೀತಿಯವು. (ಉದಾ : ಒಂದೆಲಗ) ಅಥವಾ ಪಕ್ಷರೂಪಿ ಅಥವಾ ಪಾಣಿರೂಪಿ ರೀತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳು (ಅಥವಾ ವಿಸಂಯೋಜನಾ ರೀತಿಯವು). ವೃಂತಪರ್ಣ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿರುವ ಎರಿಂಜಿಯಮ್ (*Eryngium*) ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಐಫಿಲ್ಲ (*Aiphylla*) ಜಾತಿಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳಾದ ಭೂತಾಳೆ (*Agave*) ಮತ್ತು ಬ್ರೊಮಿಲಿಯಾ (*Bromilia*) ಎಲೆಗಳಂತೆ ಉದ್ದನೆಯ ಸಮಾಂತರ ನಾಳಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಂಬೆಲ್ compound umbel) ಪ್ರತಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ಅಂಬೆಲ್‌ನ (umbellule) ತೊಟ್ಟಿನ ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಪುಷ್ಪ ಪತ್ರಕಗಳಿಂದಾದ ಇನ್ವಲ್ಯೂಕ್ರೆ (involucre) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ (ಹೊರಗಿನ ಪುಷ್ಪಗಳ ಪುಷ್ಪ ಪತ್ರಕಗಳು). ಇದೇ ರೀತಿಯ ದೊಡ್ಡ ಇನ್ವಲ್ಯೂಕ್ರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಂಬೆಲ್ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ತೊಟ್ಟಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೂಡ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇನ್ವಲ್ಯೂಕ್ರೆ ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾರ್ಶ್ವ ಅಂಬೆಲ್‌ಗಳ ಇನ್ವಲ್ಯೂಕ್ರೆಯನ್ನು ಇನ್ವಲ್ಯೂಸೆಲ್ಸ್ (involucels) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೆಲಗ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ ಅಂಬೆಲ್‌ಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ಅಗ್ರ ಪುಷ್ಪ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಉದಾ. ಕ್ಯಾರಟ್ ಎರಿಂಜಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೈಮೋಸ್ ರೀತಿಯ ಹೆಡ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಗಳು: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಏಕಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳೂ ಇರುವುದುಂಟು. ಆಫ್ರಿಕದ ಆರ್ಕ್ಟೋಪಸ್ (*Arctopus*) ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಹೂಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಯತಾಕಾರದವಾಗಿದ್ದರೂ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅನಿಯತ ಆಕಾರವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದೂ ಉಂಟು. ಉಪರಿಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ : ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಗಳು ಐದು. ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣಗೆ ಹಲ್ಲಿನಂತಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಹುರುಪೆಗಳಂತಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು : ಐದು. ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಏಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ತುದಿಗಳು ಒಳಮಡಚಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಾಲ್ವೇಟ್ ಅಥವಾ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ರೀತಿಯ ಈಸ್ಟಿವೇಷನ್ ಪಡೆದಿವೆ.

ಕೇಸರಮಂಡಲ : ಕೇಸರಗಳು ಐದು. ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಕುರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಮಡಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉಪರಿಶಲಾಕ ತಟ್ಟೆಯೊಂದರಿಂದ (epigynous disc) ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಪುಷ್ಪದಳಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಾಶಯ ಒಳಮುಖಕ್ಕೆ ಅಕ್ಷದ ಕಡೆಗೆ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸೀಳಿಕೊಂಡು ಒಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (introse).

ಶಲಾಕೆ : ಎರಡು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುವ ಯುಕ್ತ ಶಲಾಕೆ. ಅಂಡಾಶಯ ನೀಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಅನಟ್ರೋಪಸ್ ರೀತಿಯ ಅಂಡಕವಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಸೆಂಟ ಆಕ್ಸೈಲ್ (axile) ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆಗಳು ಎರಡಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಅವುಗಳ ಕೆಳಭಾಗ ಉಬ್ಬಿದ್ದು ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಸ್ಟೈಲೊಪೋಡಿಯಮ್).

ಫಲ : ಒಣ ಷೈಸೋಕಾರ್ಪ್. ಒಂದೊಂದು ಬೀಜವಿರುವ ಎರಡು ಮೆರಿಕಾರ್ಪ್‌ಗಳಾಗಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಮೆರಿಕಾರ್ಪ್‌ಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಅಕ್ಷವೆ ಕಾರ್ಪೊಫೋರ್. ಮೆರಿಕಾರ್ಪ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಐದು ಉದ್ದನೆಯ ಏಣುಗಳಿವೆ. ಇವನ್ನು ಕಾಸ್ಟೆ (costae) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಏಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕಪಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಏಣುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ನಳಿಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ವಿಟ್ಟೆ (vittae) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಬೀಜಗಳು : ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಾಹಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣ ಬಹು ಚಿಕ್ಕದಿರುತ್ತದೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣ : ಸಸ್ಯಗಳು ವಾಸನೆ ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಹೂಗಳು ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಕೀಟಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಉಪರಿ ಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿಯ, ಮಕರಂದವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ತಟ್ಟೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಬೀಟಲ್ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ನೊಣದ ಸಂಬಂಧಿಗಳಿಂದ ಪರಾಗಾರ್ಪಣ ಕ್ರಿಯೆ ನೆರವೇರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : ⊕, ಅಥವಾ ·|· ⚥, K_5 ಅಥವಾ O, $C_5 A_5 \bar{G}_{(2)}$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಈ ಕುಟುಂಬದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ :

1 ಧನಿಯ (Coriandrum sativum)
2 ಜೀರಿಗೆ (Cuminum cyminum)
3 ಸೋಂಪು (Foeniculum vulgare)
4 ಓವಕ್ಕಿ, ಓಮು (Carum copticum)

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಔಷಧೀಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯಪಡೆದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಉದಾ.

1 ಇಂಗು (Ferula asafoetida)
2 ಅನೀತಮ್ (Anethum graveolens)

ಇವೆರಡನ್ನು ಅಜೀರ್ಣ, ಅಗ್ನಿ ಮಾಂದ್ಯ ಮತ್ತು ಉದರ ಅಸಾಮಾನ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ರಾಳದಂತಹ ಅಂಟಾದ ಇಂಗನ್ನು ಇಂಗಿನ ಗಿಡದ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೆಲಗದಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಬ್ರಾಹ್ಮೀ ತೈಲ ಮಿದುಳಿಗೆ ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳು ಈ ತೈಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ನೀಳವಾದ ಹಾಗೂ ದಟ್ಟವಾದ ಸುಂದರ ಕೇಶ ಸಮೂಹ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳ ರಸ ವಿಷಪೂರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಕ್ರೊಟೀಸ್ ಕುಡಿದ ಹೆಮುಲಾಕ್ ಎಂಬ ವಿಷ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯವಾದ ಕೋನಿಯಮ್ ಮ್ಯಾಕ್ಯುಲೇಟಮ್‌ನಿಂದ (*Conium maculatum*) ಬರುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷವನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ನರ ದೌರ್ಬಲ್ಯಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ತರಕಾರಿಗಳಿಗೇನೂ ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಕೊರತೆಯಿಲ್ಲ. ಕ್ಯಾರಟ್ (*Daucus carota*), ಸಿಲೆರಿ (*Apium graveolens*) ಇವಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಏಂಜೆಲಿಕ (*Angelica*), ಏರಿಂಜಿಯಮ್ (*Erymgium*) ಮುಂತಾದವು ಅಲಂಕಾರದ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಂಬಂಧಗಳು : ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡಿರುವ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ, ಒಂದೇ ಸುತ್ತಿನ ಕೇಸರಮಂಡಲ, ಮಕರಂದವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದೆ ಅಂಡಕವಿರುವುದು. ಈ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಬೆಲಿಫೆರಿ ರಾಮ್ನೇಸಿ (Rhamnaceae) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ಅಂಬೆಲ್ಲಿಫೆರಿ ಕುಟುಂಬದ ಫಲ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯದು.

ಅಂಬೆಲ್ಲಿಫೆರಿ ಕುಟುಂಬವನ್ನು ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಂದುವರಿದ ಕುಟುಂಬವೆಂದು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1) ಸರಳ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಂಬೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಗಳು ಗುಂಪುಗೂಡಿರುವುದು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಂಬೆಲ್‌ಗಳ ಅಂಚಿನ ಹೂಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಂಜೆ ಹೂಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಗಂಡುಹೂಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇನಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಮ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಿರುವುದು ಒಂದು ನಿಯಮ. ಈ ಅನಿಯತೆ ಮತ್ತು ಅಸಮತೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಮೂಡಿರುವ ಛಾಯೆ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣವಾದುದ್ದು.

2) ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಗಳ ಕ್ಷೀಣತೆ ಮತ್ತು ಎರಡು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುವ, ಎರಡು ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆಗಳಿರುವ ಎರಡು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳ ನೀಚಸ್ಥಾನದ ಶಲಾಕೆ ಕಂಪಾಸಿಟೆ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

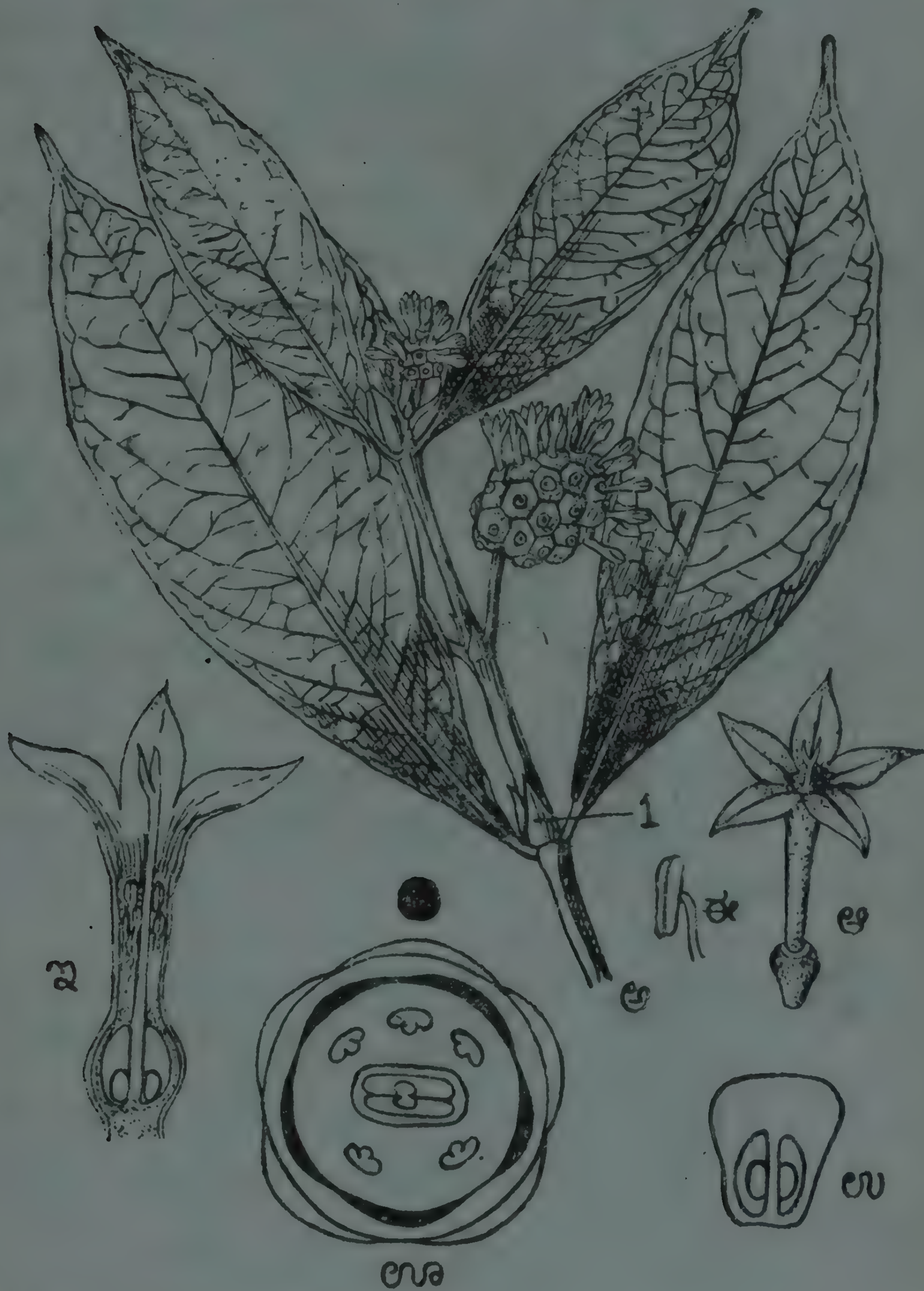
3) ಮಕರಂದವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ತಟ್ಟೆ ಹಾಗೂ ಕೇಸರಗಳೆ ಮೊದಲು ಬಲಿಯುವ ಪುಷ್ಪಗಳಿರುವುದು.

ರೂಬಿಯೇಸಿ

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 500 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 6000 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಶೀತವಲಯದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ವಲಯದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಗೇಲಿಯಮ್‌ನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ಕಾಫಿ (*Coffea arabica*)
2 ಕ್ವಿನೈನ್ ಸಸ್ಯ (*Cinchona officinalis*)
3 ಗೊರವಿ ಗಿಡ (Ixora parviflora)
4 ಕದಂಬ ವೃಕ್ಷ (Anthocephalus kadamba)



ಚಿತ್ರ 120. ಮೋರಿಂಡ ಆಂಗುಸ್ಟಿಫೋಲಿಯ (*Morinda angustifolia*) ಅ. ಕಾಂಡದ ಒಂದು ಭಾಗ 1. ತೊಟ್ಟಿನ ಮಧ್ಯದ ವೃಂತಪರ್ಣಗಳು ಆ. ಒಂದು ಹೂ ಇ. ಹೂವಿನ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ ಈ. ಕೇಸರ ಉ. ಅಂಡಾಶಯದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ (ಅಂಡಾಶಯದ ಪ್ರತಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಅಂಡಕ ವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ) ಊ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಸ್ವರೂಪ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಮರಗಳು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ರೂಬಿಯಾ ಕಾರ್ಡಿಫೋಲಿಯಾದಂತೆ (*Rubia cardifolia*) ಪಕ್ಕದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಹಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿವೆ. ಕೆಲವು ಮೂಲಿಕೆಗಳಂತಹ ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳು.

ಎಲೆಗಳು : ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಭಿಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಚು ಅಖಂಡವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲವೆ ಹಲ್ಲುಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವೃಂತ ಪರ್ಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಅವು ವೈವಿಧ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಎಲೆಗಳ ತೊಟ್ಟುಗಳ ನಡುವೆ (ತೊಟ್ಟಿನ ಮಧ್ಯದ ವೃಂತಪರ್ಣಗಳು —interpetiolar) ಅಥವಾ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿಗೂ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರಬಹುದು. ತೊಟ್ಟಿನ ಒಳವೃಂತ ಪರ್ಣಗಳು (intrapetiolar) ಅನೇಕವೇಳೆ ಅವು ಒಂದ ಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳ ತೊಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ವೃಂತಪರ್ಣಗಳು ಎಲೆಗಳಷ್ಟೆ ದೊಡ್ಡವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಸುತ್ತು ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುವಂತೆ ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಕ್ಷಾಂಕುರಗಳು ಇವೆಯೊ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನಿಜವಾದ ಎಲೆಗಳಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೈಮೋಸ್ ರೀತಿಯದು. ದ್ವಿಶಾಖೀಯ ಸೈಮ್ ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದ ಸೈಮೋಸ್ ಪ್ಯಾನಿಕಲ್ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಅಗ್ರ ಪುಷ್ಪವಿರುವುದು ಬಹು ಅಪರೂಪ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಗುಂಡಗಿನ ಹೆಡ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಗಳು : ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳು. . ನಿಯತಾಕಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಉಪರಿ ಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಪಾಂಗಗಳು 4 ಅಥವಾ 5ರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮಂಗರೆ (*Randia dumetorum*)

ಮತ್ತು ಓಲ್ಡನ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿಯಗಳಲ್ಲಿ (*Oldenlandi…*) ದ್ವಿರೂಪಿ (dimorphic) ಪುಷ್ಪಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ : 4ರಿಂದ 5. ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಸಂಯುಕ್ತ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಗಳು—gamosepalous calyx). ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮುಸಂಡದಲ್ಲಿರುವಂತೆ (*Mussaenda*) ಒಂದು ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು ಉಜ್ವಲ ವರ್ಣಗಳಿಂದ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು : 4 ರಿಂದ 5. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಲಿಕೆಯಾಕಾರದವು ಅಥವಾ ಚಕ್ರದಾಕಾರದವು. ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ (Hypocrateri form) ಪುಷ್ಪದಳಗಳು ಇವೆ. ಈಸ್ಟಿವೇಷನ್ ವಾಲ್ವೇಟ್, ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ಅಥವಾ ಟ್ವಿಸ್ಟೆಡ್ ರೀತಿಯವಾಗಿವೆ.

ಕೇಸರಮಂಡಲ : ಪುಷ್ಪದಳಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಸರಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೇಸರಗಳು ದಳಾರೂಹ (Epipetalous) ರೀತಿಯವು. ಪರಾಗಾಶಯ ಒಳಮುಖಕ್ಕೆ ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಶಲಾಕೆ : 1, ಅಂಡಾಶಯ ನೀಚಸ್ಥಾನದು (ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಪೆಗಾಮಿಯಾ (*Pagamea*) ದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರಬಹುದು). ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು ಎರಡರಿಂದ ಅನೇಕ. ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಕ್ಸೈಲ್ ಅಥವಾ ಬೇಸಲ್ ರೀತಿಯ ಪ್ಲಾಸೆಂಟಾ ಗಳಿರುವ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅನೇಕ ಕೋಣೆಗಳಿರಬಹುದು (ಅಥವಾ ಬಿಕ್ಕೆ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ (*Gardenia*) ಪರೈಟಲ್ ಪ್ಲಾಸೆಂಟಾ ಇರುವ ಒಂದೇ ಕೋಣೆ ಇರಬಹುದು). ಅಂಡಕಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ [ಪವೆಟ್ಟದಲ್ಲಿ(*Pavetta*) ಒಂದು ಮಾತ್ರ]. ಶಲಾಕ ನಳಿಕೆ ಒಂದು ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಎರಡಾಗಿ ಕವಲೊಡೆದಿರಬಹುದು. ಶಲಾಕಾಗ್ರ : ಶಲಾಕ ನಳಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಕವಲಿನ ಮೇಲೂ ಒಂದೊಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಪಣಗಳಿರುವ ಒಂದೇ ಶಲಾಕಾಗ್ರ.

ಫಲ : ಕ್ಯಾಪ್ಸ್ಯುಲ್, ಬೆರಿ ಅಥವಾ ಶೈಸೋಕಾರ್ಪ್.

ಬೀಜಗಳು : ಭ್ರೂಣಾಹಾರಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅವಕ್ಕೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಇರಬಹುದು.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣ : ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಕ್ರಿಯೆ ಆಗುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಪುಷ್ಪಗಳಿವೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಕ್ರಿಯೆ ದುಂಬಿಗಳಿಂದ ನೆರವೇರುತ್ತದೆ. ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂದು ಉಪರಿಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮಕರಂದ ಗ್ರಂಥಿ ಮಕರಂದವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಭಿನ್ನ ಶಲಾಕೀಯತೆ ಹಾಗೂ ಏಕಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳು ಈ ಕುಟುಂಬದ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ :

⊕, ಅಥವಾ ·|· $K_{(4-5)}$ ಅಥವಾ $O, \overline{C_{(4-5)} A_{4-5}}$ $\bar{G}_{(2)}$

ಅಥವಾ $(1-\infty)$

ಆರ್ಥಿಕಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಕಾಫಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ (ಉದಾ. *Coffea arabica, C. robusta* ಮುಂತಾದವು)ದೊರಕುವ ಕಾಫಿ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಅಮೇಯ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಉಳ್ಳ ಕಾಫಿಪುಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಲೇರಿಯಕ್ಕೆ ದಿವ್ಯೌಷಧವಾದ ಕ್ವಿನಿನ್ ಸಿಂಕೋನದ (*Cinchona*) ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ.
ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆ : ಕದಂಬ ಮಸಂಡ (*Mussaenda*) ಬಿಕ್ಕೆ ಜಾತಿಯ ಗಾರ್ಡಿನಿಯ ಫ್ಲಾರಿಡ (*Gardinia florida*) ಇನ್ನೂ ಮುಂತಾದವು.

ಸಂಬಂಧಗಳು : ರೂಬಿಯೇಸಿ ಕ್ಯಾಪ್ರಿಫೋಲಿಯೇಸಿ (Caprifoliaceae) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ಕ್ಯಾಪ್ರಿಫೋಲಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ವೃಂತ ಪರ್ಣಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಂಪಾಸಿಟೆ

ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಈ ಕುಟುಂಬ ಸಸ್ಯಗಳ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕುಟುಂಬವಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 300 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 1300 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿವೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಳೆ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಬಹು ಅಪರೂಪವಾದರೂ ಪ್ರಪಂಚದ ಮತ್ತೆಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಬಹು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಹೆಸರು ಆಸ್ಟೆರೇಸಿ ಎಂಬುದಾಗಿದೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1. ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ (*Helianthus annus*).
2. ಬೆಟ್ಟದಾವರೆ ಜಾತಿ (*Dahlia*)
3. ಚೆಂಡು ಹೂ (*Tagetes erectus*)
4. ಹುಚ್ಚೆಳ್ಳು, (*Guizotia abyssinica*)

ಸ್ವರೂಪ : ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವರೂಪ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದುದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇಧಗಳಲ್ಲಿ, ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ವರೂಪಗಳು ಕಂಡು ಬರುವುದುಂಟು. ಜಲ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಅಡರುಬಳ್ಳಿಗಳು ಬಹು ಅಪರೂಪ. ಮರುಭೂಮಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಅಂಟಾರ್ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶಗಳವರೆಗೆ ಹರಡಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಕಂಪಾಸಿಟೆ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ರಂಗು ರಂಗಾದ ಉಜ್ವಲ ಹಾಗೂ ಆಕರ್ಷಕ ಬಣ್ಣದ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳಿಂದ ಮನೋಹರವಾಗಿ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಮೂಲಿಕೆಯಂತಹ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಬಹು ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೆಲವು ಪೊದೆಗಳಂತಿವೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಮರಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕಂಡು ಬರುವುದುಂಟು [ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಮ್ಮ ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ವರ್ನೋನಿಯ ಆರ್ಬೋರಿಯ (*Vernonia arborea*)].

ಎಲೆಗಳು : ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆ



ಚಿತ್ರ 121. ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ (*Helianthus annus*) ಅ. ಸಸ್ಯದ ಹೂವಿರುವ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಹೆಡ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯ ಒಂದು ಭಾಗದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ 1. ಇನ್ವೊಲ್ಯೂಕರ್ 2. ಪುಷ್ಪಪತ್ರಿಕ 3. ಡಿಸ್ಕ್ ಫ್ಲೋರೆಟ್ 4. ರೇ ಫ್ಲೋರೆಟ್ ಇ. ಹೂವಿನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ (ತಳಭಾಗದ ಒಂದೇ ಅಂಡಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ) 1. ಪುಷ್ಪಪತ್ರಿಕ ಈ. ಫಲ ಉ. ಫಲದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ ಊ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್ ರೀತಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಮತ್ತು ಬೆಟ್ಟದಾವರೆಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಭಿಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುವುದೂ ಉಂಟು.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ಕಂಪಾಸಿಟಿ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ವಾದುದು. ರೆಸಿಮೋಸ್ ರೀತಿಯ ಈ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯನ್ನು ಹೆಡ್ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಪಿಟುಲಂ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪ ಪತ್ರಕಗಳಿಂದಾದ ಇನ್ವೊಲ್ಯೂಕ್ರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯ ತೊಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಅಗಲವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿದ ರಿಸೆಪ್ಟಿಕಲ್ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ರೂಪು ಗೊಂಡಿರುವ ರಿಸೆಪ್ಟಿಕಲ್ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರಬಹುದು, ಉಬ್ಬಿ ಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಅದೇನೇ ಇದ್ದರೂ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆ ತೊಟ್ಟಿಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಪುಷ್ಪಗಳು (ಇವುಗಳನ್ನು ಫ್ಲೊರೆಟ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ) ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಹೆಡ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಫ್ಲೊರೆಟ್‌ಗಳಿರ ಬಹುದು ಅಥವಾ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಫ್ಲೊರೆಟ್‌ಗಳಿರಬಹುದು. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಫ್ಲೊರೆಟ್‌ಗಳಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಹೆಡ್ ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿಯನ್ನು ಹೋಮೋಗೆಮಸ್ (*Homogamous*) ರೀತಿಯದೆಂದೂ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಫ್ಲೊರೆಟ್‌ಗಳಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ್ದನ್ನು ಹೆಟಿರೊಗೆಮಸ್ (*Heterogamous*) ರೀತಿಯದೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪುಷ್ಪಗಳು : ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪುಷ್ಪಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಧ್ಯದ ಹೂಗಳು (Disc florets) ಮತ್ತು ಅಂಚಿನ ಹೂಗಳು (Ray florets) ಎಂದು ಕರೆಯ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಚಿನ ಹೂಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಪುಷ್ಪ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಧ್ಯದ ಹೂಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ : ಬ್ಲೂಮಿಯ (*Blumea*), ದವನ (*Artemisia*) ಮುಂತಾದ ಜಾತಿಗಳು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿಯ ಎಲ್ಲ ಪುಷ್ಪಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿರುವುದುಂಟು.

ಉದಾಹರಣೆ : ವರ್ನೋನಿಯ. ಆದರೆ ಇದು ಬಹು ಅಪರೂಪ. ಅಂಚಿನ ಹೂಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ ಕೀಟಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆ.

ಮಧ್ಯದ ಹೂಗಳು : ನಿಯತಾಕಾರವು, ನಳಿಕೆಯಂತಿರುತ್ತವೆ, ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಉಪರಿ ಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿಯವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೂವು ಪುಷ್ಪ ವೃಂತ ಪತ್ರಕದ (Bracteole) ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ : ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದು ರೋಮಗುಚ್ಛವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಮಗುಚ್ಛವನ್ನು ಪಾಪಸ್ (Pappus) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಟ್ರೈಡಾಕ್ಸ್ (*Tridax*). ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ ಹುರುಪೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆ : ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಪ ಪಾತ್ರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು : (5), ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ನಳಿಕೆ ರೀತಿಯವು.

ಕೇಸರಗಳು : 5, ದಳಾರೂಹ ರೀತಿಯವು ಕೇಸರವಂಡಗಳು ಬಿಳಿಯಾಗಿದ್ದು ಪರಾಗಾಶಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಯುಕ್ತ ಪರಾಗಾಶಯ ಕೇಸರಗಳು — Syngenesious stamens).

ಶಲಾಕೆ : ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ನೀಚಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದು ಒಂದೇ ಕೋಣೆಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅನಟ್ರೋಪಸ್ ಅಂಡಕ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆ ಒಂದೇ ಇದ್ದರೂ ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಎರಡು ಕವಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಫಲ : ನೀಚಸ್ಥಾನದ ಅಂಡಾಶಯದಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಶುಷ್ಕ ರೀತಿಯ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳದ ಸಿಪ್ಸೆಲ (Cypsella).

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : $\oplus$ ⚥ K ಪಾಪಸ್ ಅಥವಾ O $\overline{C_{(5)} A_{(5)}}$ $\bar{G}_{(2)}$

ಅಂಚಿನ ಹೂಗಳು

ಅನಿಯತ ಆಕಾರದ ಏಕಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳು (ಹೆಣ್ಣು) ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಪುಷ್ಪಗಳು ಅಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪುಷ್ಪ ವೃಂತ ಪತ್ರಕದ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಉಪರಿಶಲಾಕ ಸ್ಥಿತಿಯವು.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾಪಸ್ ಆಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಹುರುಪೆಗಳಂತಿರುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲವೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು: (5) ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಶಲಾಕೆ: ಮಧ್ಯದ ಹೂಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ.

ಫಲ: ಮಧ್ಯದ ಹೂಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ: ·|· ♀ K ಪಾಪಸ್ ಅಥವಾ O $C_{(5)}$ $\bar{G}_{(2)}$

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ: ಕೀಟಗಳಿಂದ. ಪರಕೀಯ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಆಗದಿದ್ದರೆ ಸ್ವಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಂತೂ ಆಗಿಯೆ ತೀರುತ್ತದೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯಿಂದಲೂ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗುವುದುಂಟು. ಉದಾ. ದವನದ ಜಾತಿ (*Artemisia*)

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ: ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಕುಟುಂಬ ಲೆಗ್ಯೂಮಿನೋಸಿ, ಪೋವೇಸಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅಷ್ಟೇನು ಪ್ರಮುಖಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಹುಚ್ಚೆಳ್ಳು (*Guizotia abissynica*), ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ (*Helianthus annus*), ಕಾರ್ಥಾಮಸ್ (*Carthamus tinctorius*) ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿಕೋರಿ (*Cichorium*), ಲೆಟ್ಯೂಸ್ (*Lactuca*) ಮುಂತಾದವನ್ನು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಥಾಮಸ್ ಟಿಂಕ್ಟೋರಿಯಸ್‌ನಿಂದ (*carthamus tinctorius*) ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಂಪಾಸಿಟೆ ಕುಟುಂಬದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಲಂಕಾರಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ಸೇವಂತಿಗೆ (*Chrysanthemum*), ಚೆಂಡು ಹೂ (*Tagetes*), ಡೇಲಿಯ (*Dahlia*), ಆಸ್ಟರ್

(*Aster*), ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ (*Helianthus*) ಮುಂತಾದ ಜಾತಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಳ್ಳೆಯ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಆಸ್ಟರೇಸಿ ಕುಟುಂಬವನ್ನು ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಂದುವರಿದ ಕುಟುಂಬವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದಾರೆ.

1 ಹೂಗಳೆಲ್ಲಾ ಹೆಡ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗೂಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

2 ನೂರಾರು ಹೂಗಳು ಹೀಗೆ ಗುಂಪುಗೂಡಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದೇ ಕೀಟ ತನ್ನ ಭೇಟಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪುಷ್ಪಗಳಿಗೆ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ನಡೆಸಬಲ್ಲದು.

3 ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಹಾಗೂ ಸರಳ ರೀತಿಯ ಪರಾಗಾರ್ಪಣಾ ಕ್ರಮವಿದೆ. ಮಕರಂದ ಹಾಗೂ ಉಜ್ವಲ ವರ್ಣಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಕೀಟಗಳು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿಯೆ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನ್ಯಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯೇನಾದರೂ ಆಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸ್ವಕೀಯ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗಲು ಅವಕಾಶಗಳಿವೆ.

4 ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡು ಪಾಪಸ್‌ನಂತಹ ರೋಮ ಗುಚ್ಛವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಫಲ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು ಬಹು ಸುಲಭ.

ಅಪೋಸಯನೇಸಿ

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 180 ಜಾತಿಗಳೂ 1500 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 84 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

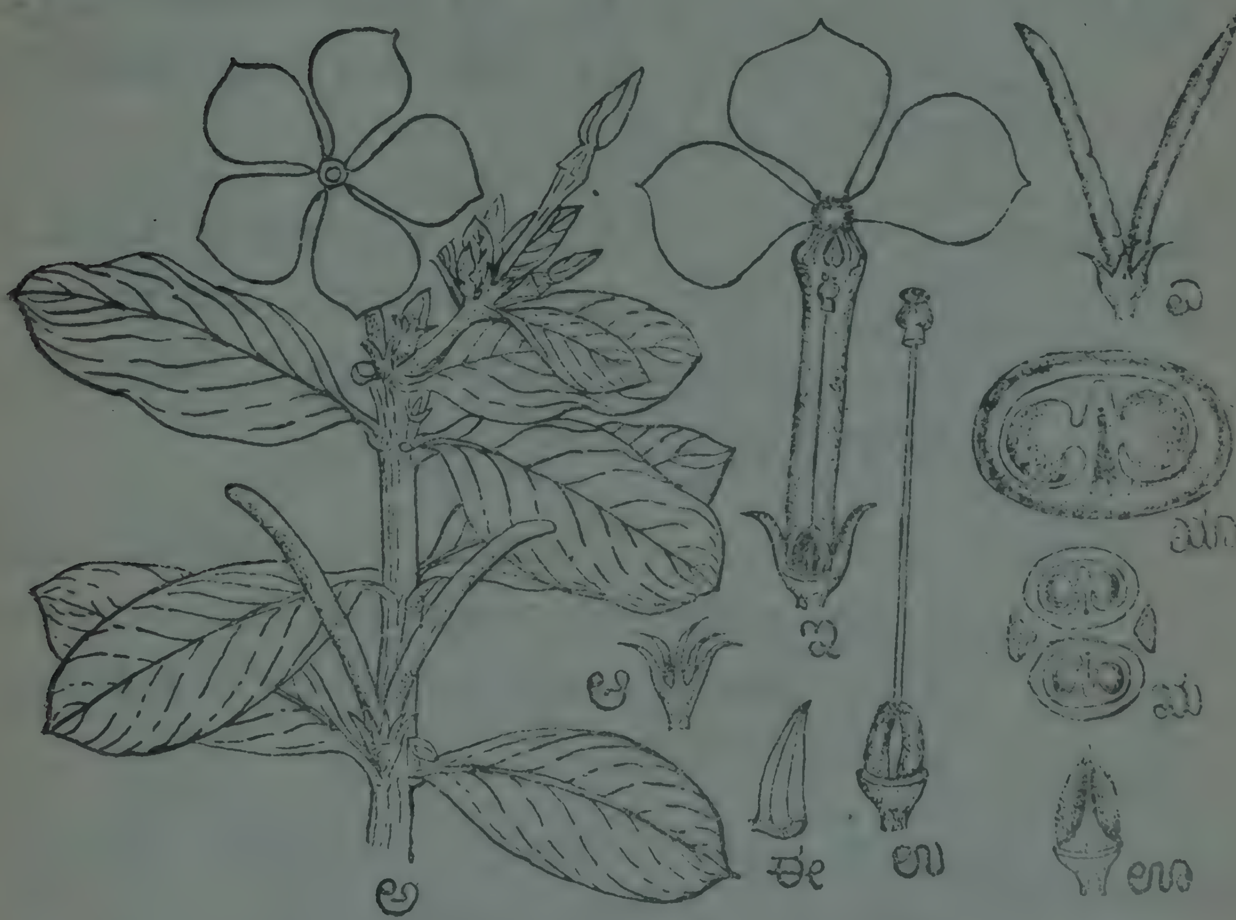
ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ಕಣಿಗಲು (*Nerium indicum*)
2 ಕಾಶಿಕಣಿಗಲು (*Lochnera rosea*)
3 ದೆವ್ವಗಣಿಗಲು (*Thevetia peruviana*)
4 ದೊಡ್ಡಮರ (*Alstonia scholaris*)
5 ಕರಾಚಿ (*Holarrhena antidysentrica*)

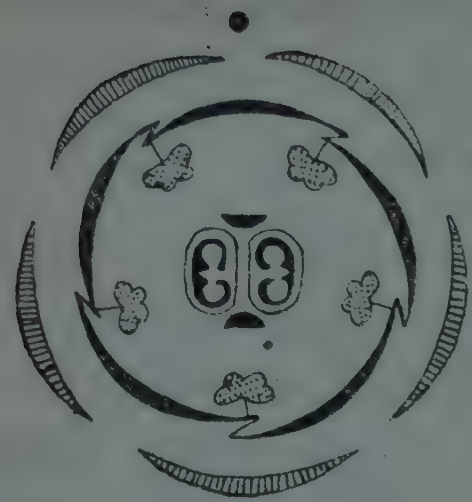
ಸ್ವಭಾವ: ಮೂಲಿಕೆಗಳು, ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಮರಗಳು. ಕೆಲವು ಹಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವ ಪೊದೆಗಳಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ರಾಕ್ಷಸ ಬಳ್ಳಿಗಳಾಗಿವೆ. ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಸಮಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಲು (Latex) ಇರುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಗಳು: ಸರಳ ರೀತಿಯವು, ಅಭಿಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಅಥವಾ ಸುತ್ತಿನ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಸಮಾಂತರ ನಾಳಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತೊಟ್ಟಿನ ಮಧ್ಯದ ವೃಂತಪರ್ಣಗಳಿವೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ: ಮೂಲ ರೀತಿಯ ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿ ಪ್ಯಾನಿಕಲ್ ರೀತಿಯದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಡೈಕೇಸಿಯಲ್ ಸೈಮ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 122. ಕಾಶಿಕಣಿಗಲು (*Lochnera rosea*) ಅ. ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಕವಲು ಆ. ಪುಷ್ಪ ಪಾತ್ರೆ ಇ. ಹೂವಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅರ್ಧಭಾಗವನ್ನು ಸೀಳಿಹಾಕಿರುವುದು ಈ. ಒಂದು ಕೇಸರ ಉ. ಶಲಾಕೆ ಊ. ತಟ್ಟೆಯೊಂದಿಗೆ (Disc) ಅಂಡಾಶಯಗಳು. ಋ. ತಟ್ಟೆಯೊಂದಿಗೆ (ಎರಡು ಗ್ರಂಥಿಗಳು) ಇರುವಂತೆ ಅಂಡಾಶಯಗಳ ಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ ೠ. ಒಂದು ಅಂಡಾಶಯದ ಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ ಎ. ಒಂದು ಜೊತೆ ಫಲಗಳು



ಚಿತ್ರ 123. ಅಪೋಸಯನೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಪುಷ್ಪಗಳು : ನಿಯತಾಕಾರದವು. ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು, ಅಧೋಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿಯವು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕರೋನ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ : ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಕಗಳು (4) ಅಥವಾ (5). ಅಂಕುರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದ ವರೆಗೂ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು : (5), ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ (4) ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಚಕ್ರದಾಕಾರದವು, ಪುಷ್ಪದಳಗಳ ಕುತ್ತಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರೋಮದಂಥ ರಚನೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಕೇಸರಮಂಡಲ : ಕೇಸರಗಳು 5, ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ 4, ದಳಾರೂಹ ಸ್ಥಿತಿಯವು. ಪುಷ್ಪದಳದ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಾಶಯಗಳು ಶಲಾಕಾಗ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉಂಗುರದಂಥ ಅಥವಾ ಗ್ರಂಥಿಯಂಥ ತಟ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಶಲಾಕೆ : ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು (2) ಅಥವಾ 2. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾನದ್ದು ಅಥವಾ ಅರ್ಧ ನೀಚಸ್ಥಾನದ್ದು. 1 ರಿಂದ 2 ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲೂ 2, 4, 6 ಅಥವಾ ∞ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಫಲ : ಒಂದು ಜೊತೆ ಫಾಲಿಕಲ್‌ಗಳು, ಬೆರ್ರಿಗಳು, ಡ್ರೂಪ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಎರಡು ಒಡೆಯದ ಮೆರಿಕಾರ್ಪ್‌ಗಳು.

ಬೀಜಗಳು : ರೆಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ರೋಮಗಳಂಥ ರಚನೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭ್ರೂಣಾಹಾರವಿರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : $\oplus$ ⚥ $K_{(5)}\overline{C_{(5)}A_5}\ \underline{G}_{(2)}$ ಅಥವಾ $_2$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಉದಾ..

1 ಫೆಂಟೂಮಿಯ (*Fentumia*)

2 ಲ್ಯಾಂಡಾಲ್ಫಿಯ (*Landolphia*)

ಔಷಧ ಸಸ್ಯಗಳು : 1 ಸರ್ಪಗಂಧಿ (*Raawolfia serpentina*) ಈ ಸಸ್ಯದ ಬೇರಿನಿಂದ ಬರುವ ರಿಸರ್ಪಿನ್ ಎಂಬ ಔಷಧವನ್ನು ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

2 ಕರಾಚಿ (*Holarrhena antidysentrica*) ಬೀಜಗಳನ್ನು ಜ್ವರ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಹಾಗೂ ಆಮಶಂಕೆ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆಲಂಕಾರಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ :

1 ಕೆಂಪುಕಣಿಗಲು (*Plumeria rubra*)

2 ಕಣಗಿಲು (*Nerium indicum*)

3 ಕಾಶಿಕಣಗಿಲು (*Lochnera rosea*)

ಸಂಬಂಧಗಳು : ಅಪೋಸಯನೇಸಿ ಕುಟುಂಬ ಆಸ್ಕ್ಲಿಪಿಯಡೇಸಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಾಮ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ. ಒಂದೇ ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆ, ಗೈನೋಸ್ಟೀಜಿಯಂ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು, ಬಿಡಿ ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿರುವುದು ಮುಂತಾದವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು.

ಸೊಲನೇಸಿ

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 90 ಜಾತಿಗಳೂ 2000 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸುಮಾರು 58 ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉಷ್ಣ ವಲಯ ಹಾಗೂ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಸುಮಾರು 40ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಗಳು ಮಧ್ಯ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ (*Solanum tuberosum*)

2 ಟೊಮಟೊ (*Lycopersicon esculentum*)

3 ಬದನೆ (*Solanum melongena*)

4 ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು (*Capsicum frutescens*)

ಸ್ವಭಾವ : ಮೂಲಿಕೆಗಳು, ಪೊದೆಗಳು ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಮರಗಳು.

ಎಲೆಗಳು : ಸರಳ ರೀತಿಯವು, ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಟೊಮಟೊದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಗರಿ ರೂಪದ ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳಿರಬಹುದು. ಹೂ ಬಿಡದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿದ್ದು ಹೂ ಗೊಂಚಲ ಭಾಗ



ಚಿತ್ರ 124. ಗಣಿಕೆ ಗಿಡ (*Solanum nigrum*) ಅ. ಕಾಂಡದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಒಂದು ಹೂವು ಇ. ಕತ್ತರಿಸಿ ಅರಳಿಸಿರುವ ಪುಷ್ಪದಳ ವಲಯ ಈ. ಶಲಾಕೆ ಉ. ಅಂಡಾಶಯದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ ಊ. ಫಲಗಳು ಋ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ದಲ್ಲಿ ಜೊತೆಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು ಕವಲೊಡೆಯುವ ರೀತಿ ಹಾಗೂ ಸಂಲಗ್ನತೆಗಳಿಂದ (Adnation).

ಪುಷ್ಪಗಳು : ಒಂದೊಂದೇ ಮೂಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಸೈಮ್‌ಗೊಂಚಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದು, ಪುಷ್ಪಗಳು ನಿಯತಾಕಾರದವು, ಅಧೋಶಲಾಕ ಸ್ಥಿತಿಯವು ಮತ್ತು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು.

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ : ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಕಗಳು 5 ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಶಾಶ್ವತ ಸ್ವಭಾವದವಾಗಿವೆ.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು : (5), ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರ ಇಲ್ಲವೆ ಆಲಿಕೆಯಾಕಾರಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಕುರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಲ್ವೇಟ್ ಇಲ್ಲವೆ ಟ್ವಿಸ್ಟೆಡ್ ಈಸ್ಟಿವೇಷನ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ : ಕೇಸರಗಳು 5. ಪುಷ್ಪದಳಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ದಳಾರೂಹ ಸ್ಥಿತಿಯವು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪರಾಗಾಶಯಗಳು ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಶಲಾಕೆ : ಎರಡು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ವಕ್ರವಾಗಿಟ್ಟಿರುವಂತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸುಳ್ಳುಪೊರೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಕೋಣೆಗಳಾಗಬಹುದು. (ಟೊಮಟೊ, ದತೂರ ಮುಂತಾದವು). ಪ್ರತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ಲಾಸೆಂಟೇಷನ್ ಆಕ್ಸೈಲ್ ರೀತಿಯದು.

ಫಲ : ಬೆರ್ರಿ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್. ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಾಹಾರವಿರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : $\oplus$ ⚥ $K_{(5)}\overline{C_{(5)}A_5}\underline{G}_{(2)}$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಳ್ಳ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ.

I ತರಕಾರಿಸಸ್ಯಗಳು : 1 ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ (*Solanum tuberosum*)
2 ಟೊಮಟೊ (*Lycopersicon esculentum*)
3 ಬದನೆಕಾಯಿ (*Solanum melongena*)

II ಔಷಧಸಸ್ಯಗಳು : 1 ಅಶ್ವಗಂಧಿ (*Withania somnifera*)
2 ರಾತ್ರಿನೆರಳು (*Atropa belladona*)
3 ಉಮ್ಮತ್ತಿ (*Datura fastuosa*)

III ಆಲಂಕಾರಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು :
1 ರಾತ್ರಿರಾಣಿ (*Cestrum nocturnum*)
2 ಪೆಟೂನಿಯ (*Petunia*)

ಇವಲ್ಲದೆ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು (*Nicotiana tobaccum*), ಹೆನ್‌ಬೇನ್ (*Hyocymus niger*), ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ (*Capsicum fruitescens*), ಕರಿಗಣಿಕೆ (*Solanum nigrum*) ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಕರ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ.

ಸಂಬಂಧಗಳು : ಸೊಲನೇಸಿ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ರಾಫುಲೇರಿಯೇಸಿಗಳಿಗೆ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಸ್ಕ್ರಾಫುಲೇರಿಯೇಸಿಯ ಅನಿಯತಾಕಾರದ ಪುಷ್ಪಗಳು ಹಾಗೂ ಸೊಲನೇಸಿಯ ಹೂವಿನ ವಕ್ರ ಜೋಡಣೆಯ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಎರಡೂ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾದ ಗುಣಗಳಾಗಿವೆ. ಸೊಲನೇಸಿಯ ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳು ಬೊರಾಜಿನೇಸಿ, ಜೆಸ್‌ನೆರಿಯೇಸಿ ಹಾಗೂ ಸೊಲನೇಸಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವಾಗಿವೆ. ಸೊಲನೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿಯತಾಕಾರ ಹಾಗೂ ಅನಿಯತಾಕಾರದ ಪುಷ್ಪಗಳ ಟ್ಯೂಬಿಫ್ಲೋರೆ ಗುಂಪಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಮಧ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿವೆ.

ಲೇಬಿಯೇಟಿ

ಲೇಬಿಯೇಟಿ ಕುಟುಂಬದ ಹೊಸ ಹೆಸರು ಲೇಮಿಯೇಸಿ ಆಗಿದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 180 ಜಾತಿಗಳೂ 3500 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ. ಇವು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 391 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ತುಳಸಿ (*Ocimum sanctum*)
2 ಪುದೀನ (*Mentha viridis*)
3 ಲ್ಯಾವೆಂಡರ್ (*Lavendula indica*)

ಸ್ವರೂಪ : ಮೂಲಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪೊದೆಗಳು. 4 ಏಣಿನ ಕಾಂಡಗಳಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುವಾಸಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 125. ತುಳಸಿ(*Ocimum sanctum*) ಅ. ಗಿಡದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಒಂದು ಹೂವು ಇ. ಗೈನೋಬೇಸಿಕ್ ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆ ಈ. ಫಲ ಉ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಎಲೆಗಳು : ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ಅಭಿಮುಖ ಅಥವಾ ಸುತ್ತು ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿವೆ. ತೈಲಗ್ರಂಥಿಗಳಿವೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ವರ್ಟಿಸಿಲ್ಲಾಸ್ಟರ್ ರೀತಿಯದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನೈಜರೀತಿಯ ಸೈಮ್‌ಮಂಜರಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಗಳು : ಅನಿಯತ ಆಕಾರದವು. ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ದ್ವಿಓಷ್ಠ್ಯ ಉಳ್ಳವು (Bilabiate). ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಏಕಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಉದಾ: ನಿಪಿಟ (*Nepeta*). ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನಿಯತಾಕಾರದ ಪುಷ್ಪಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಮೆಂಥ (*Mentha*).

ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ : ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಕಗಳು (5). ಅಸಮ ರೀತಿಯವು. ಒಂದ ಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಶಾಶ್ವತ ರೀತಿಯವು.

ಪುಷ್ಪದಳಗಳು : (5), ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ದ್ವಿಓಷ್ಠ್ಯ ಉಳ್ಳವು. ಅಂಕುರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿ ರುತ್ತವೆ.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ : ಕೇಸರಗಳು 4. ದ್ವಿದೀರ್ಘರೀತಿಯವು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಎರಡು ಮಾತ್ರ ದಳಾರೂಹ ರೀತಿಯವು. ಕೋಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ (*Coleus*) ಏಕಸಂಲಾಗ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಶಲಾಕೆ : ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು (2). ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಕೋಣೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸುಳ್ಳು ಪೊರೆ ಬೆಳೆಯುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ 4 ಕೋಣೆಗಳಾಗಬಹುದು. ಅಂಡಾಶಯದ ಕೆಳಗೆ ಮಕರಂದವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ತಟ್ಟೆಯಂಥ ರಚನೆಯೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಸೆಂಟೇಷನ್ ಆಕ್ಸೈಲ್ ರೀತಿ ಯದು. ಶಲಾಕಾಗ್ರ ದ್ವಿದರ (*bifid*) ರೀತಿಯದು. ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆ ಗೈನೋಬೇಸಿಕ್ ರೀತಿಯದು.

ಫಲ : ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ನಾಲ್ಕು ನಟ್‌ಲೆಟ್‌ಗಳು. ಪ್ರತಿ ನಟ್‌ಲೆಟ್ ನಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಬೀಜವಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಓಟೆ ಫಲ.

ಬೀಜಗಳು : ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : $\cdot|\cdot$ ⚥ $K_{(5)}\overline{C_{(5)}A_4}\underline{G}_{(2)}$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಈ ಕುಟುಂಬದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯ ಸುಗಂಧ ತೈಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ : 1 ಪಚೌಲಿ ತೈಲ (*Pogostemon*)
2 ರೋಸ್‌ಮೆರಿ ತೈಲ (*Rosemarinus*)
3 ಲ್ಯಾವೆಂಡರ್ ತೈಲ (*Lavandula*)



ಚಿತ್ರ 126. ಸಾಲ್ವಿಯ (*Salvia*) ಅ. ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಕವಲು ಆ. ಹೂವು ಇ. ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ ಈ. ಹೂವಿನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ ಉ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ.

ಈ ತೈಲಗಳನ್ನು ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ತುಳಸಿ ಜಾತಿಯ ಆಸಿಮಂ ಕಿಲಿಮಂಡ್ಸ್‌ಚಾರಿಕಂನ (*Ocimum kilimands charicum*) ಎಲೆಗಳಿಂದ ಕರ್ಪೂರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಔಷಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೆಂಥಾಲ್ ಮತ್ತು ಥೈಮಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಮೆಂಥಾ ಪೈಪರೇಟ (*Mentha piperata*) ಸಸ್ಯದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ತುಳಸಿ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಔಷಧದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆಲಂಕಾರಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಉದಾ. ಸ್ಯಾಲ್ವಿಯ (*Salvia*), ಕೋಲಿಯಸ್ (*Coleus*).

ಸಂಬಂಧಗಳು: ಲೇಬಿಯೇಟಿ, ಏಕಾಂಥೇಸಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಯಾಗಿದೆ. ವರ್ಟಿಸಿಲ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ, ಗೈನೋಬೇಸಿಕ್ ಶಲಾಕೆ, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಫಲ ಹಾಗೂ ಅಂಡಾಶಯಗಳಿಂದ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ: ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾಶಯಗಳು ಮೊದಲು ಬಲಿಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರೊಟಾಂಡ್ರಿ (Protandry) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೀಟಗಳಿಂದ ಪರಾಗಾರ್ಪಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮಕರಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಮಕರಂದ ಒಸರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮಾತ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಯಾಲ್ವಿಯ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ದುಂಬಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ (ನೋಡಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ ೧, ಪುಟ ೧೩೦).

ಯೂಫೋರ್ಬಿಯೇಸಿ

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 300 ಜಾತಿಗಳಿವೆ ಮತ್ತು 5000 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 442 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆರ್ಕಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ಹರಳು ಗಿಡ (*Ricinus communis*)
2 ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ (*Emblica officinalis*)
3 ಜಾಪಾಳದಗಿಡ (*Croton tiglium*)
4 ಕೋಲುಗಳ್ಳಿ (*Euphorbia tirucalli*)



ಚಿತ್ರ 127. ಹರಳು ಗಿಡ (*Ricinus communis*) ಅ. ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯೊಂದಿಗಿರುವ ಗಿಡದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಗಂಡುಹೂ ಇ. ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ಕೇಸರ ಈ. ಹೆಣ್ಣುಹೂ ಉ. ಅಂಡಾಶಯದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆ ಊ. ಒಂದು ಬೀಜ (ಕ್ಯಾರಂಕಲ್ ಗಮನಿಸಿ) ಋ. ಒಡೆದು ಕೊಂಡಿರುವ ಫಲ

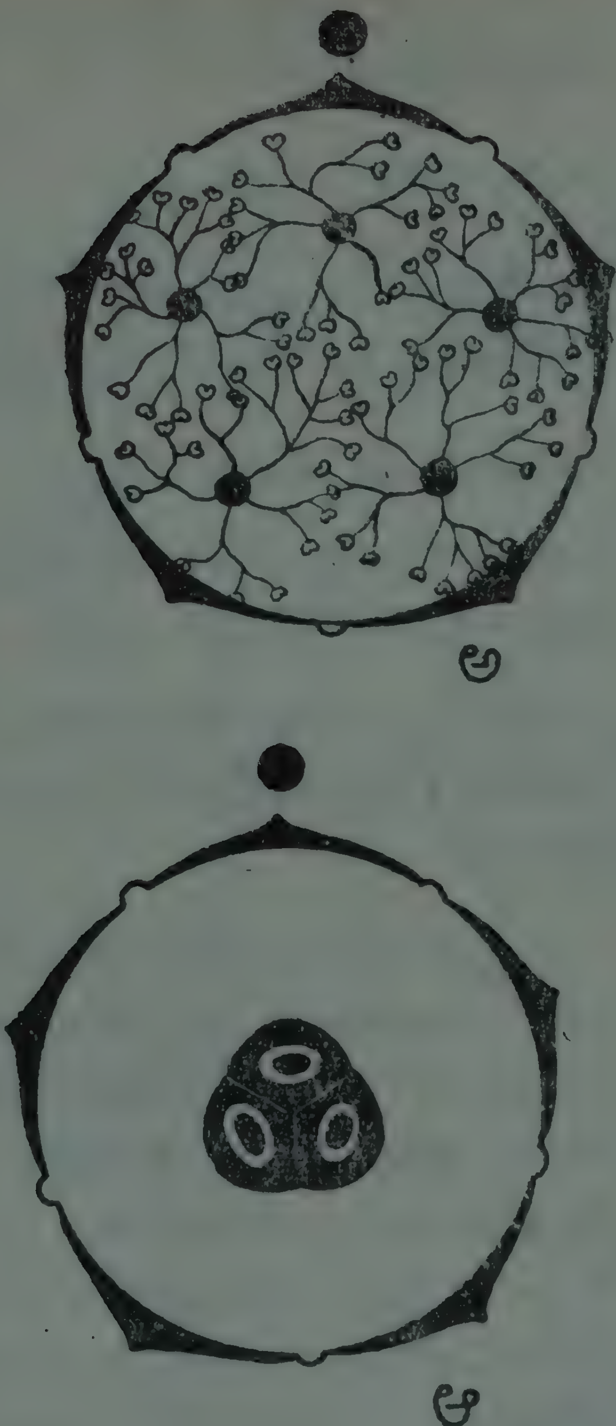
ಸ್ವರೂಪ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಲಿಕೆಗಳಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಮರಗಳು ಇವೆ. ಕೆಲವು ಕಳ್ಳಿಗಳಂತಹ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಕೆಲವು ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹಾಲಿನಂತಹ ಕ್ಷಾರೀಯ ರಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಪೂರ್ಣಾವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಾಂಡವೆ ಹಸಿರಾಗಿದ್ದು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಗಳು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ರಬ್ಬರ್ ಮರದಲ್ಲಿ (*Hevea*) ಸಂಯುಕ್ತ ರೀತಿಯವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಭಿಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಭಿಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿದ್ದು, ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ವೃಂತಪರ್ಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ರೆಸಿಮೋಸ್, ಸೈಮೋಸ್ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಜಾತಿಯ ಅಥವಾ ಸಯಾಥಿಯಂ (Cyathium) ರೀತಿಯ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಹೂಗಳು : ಸಸ್ಯ ಏಕಲಿಂಗಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ದ್ವಿಲಿಂಗಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಹೂಗಳು ಮಾತ್ರ ಯಾವಾಗಲೂ ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು; ನಿಯತಾಕಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅಧೋಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿಯವು. ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಗಂಡು ಹೂಗಳು : ಕೇಸರಗಳು 1–∞ . ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹರಳು ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದ ಕೇಸರಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 127. ಇ). ಶಲಾಕೆಯ ಅವಶೇಷಗಳು ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 128. ಹರಳು ಗಿಡದ ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ ಅ. ಗಂಡು ಹೂ ಆ. ಹೆಣ್ಣು ಹೂ

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : ♂ P $_{0}$ ಅಥವಾ 5 $A_{1-\infty}$ G_0

ಹೆಣ್ಣು ಹೂವುಗಳು : ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡ ಮೂರು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ಲಾಸೆಂಟ ಆಕ್ಸೈಲ್

ಮಾದರಿಯದು. ಮೂರು ದ್ವಿದರ ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳಿರುವ ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : ♀ , P_0 ಅಥವಾ$_5$ $A_0\underline{G}_{(3)}$

ಫಲ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಷೈಸೋಕಾರ್ಪ್ ರೀತಿಯ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್ ಡ್ರಿಪಿಟಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ (*Drypetes*) ಓಟೆ ಫಲವಿದೆ.

ಬೀಜಗಳು : ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ : ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳಿಂದ ಪುಷ್ಪಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಅನ್ಯಪರಾಗರ್ಪಣೆಯೆ ನಿಯಮ.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಹೆವಿಯ (*Hevea*), ಮ್ಯಾನಿಹಾಟ್ (*Manihot*), ಸೇಪಿಯಂ (*Sapium*) ಮುಂತಾದವುಗಳ ಹಾಲಿನಿಂದ ರಬ್ಬರ್ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮ್ಯಾನಿಹಾಟ್ ಯೂಟಿಲಿಸಿಮ (*Manihot utilissima*) ಗಿಡದ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಪಿಷ್ಟವಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವಾದ ಟಾಪಿಯೋಕ (Tapioca) ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹರಳು ಗಿಡದಿಂದ ಹರಳೆಣ್ಣೆ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ದೀಪ ಉರಿಸಲು, ಔಷಧದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಂಜನಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಜಾಪಾಳದ ತೈಲ (*Croton tiglium*) ಅತಿ ಉಗ್ರ ರೀತಿಯ ವಿರೇಚಕ. ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಯನ್ನು (*Emblica officinalis*) ಔಷಧಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕುಟುಂಬದ ಅನೇಕ ವೃಕ್ಷಗಳಿಂದ ಮರಮುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ :

1 ಗೊಬ್ರನೈರುಲ್ (*Bischofia javanica*)
2 ಕಾಟ್ ಕುಂಬಳ (*Trewia nudiflora*)
3 ಗುರಿಗೆ (*Bridelia retusa*)

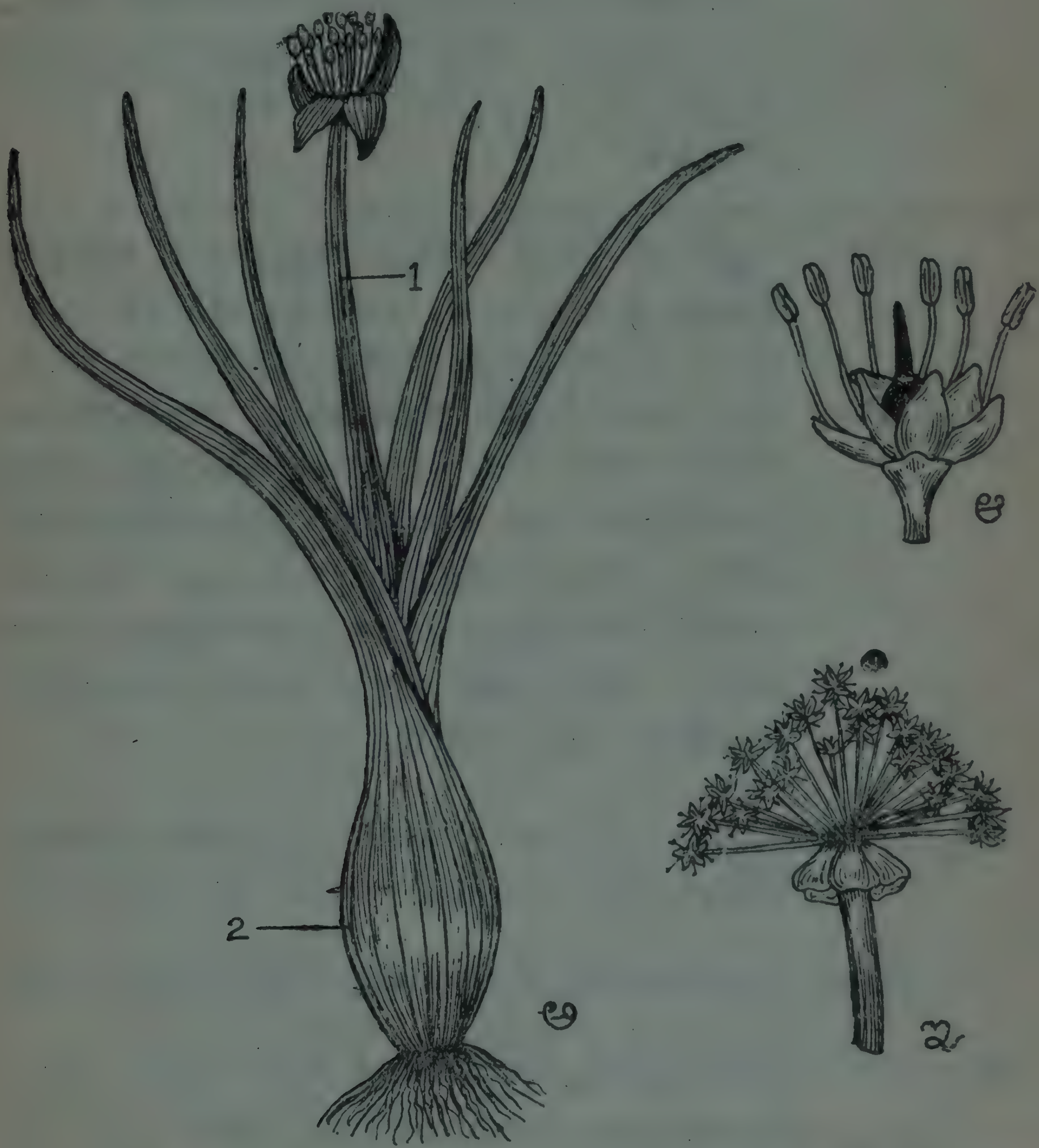
ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆಲಂಕಾರಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಉದಾ :

1. ಪಾಯಿನ್‌ಸೆಟ್ಟಿಯ (*Poinsettia pulcherrima*)
2. ಕ್ರೋಟನ್‌ಗಳು (*Codiaeum variegatum*)

೨೬. ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಕುಟುಂಬಗಳು

ಲಿಲಿಯೇಸಿ

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 250 ಜಾತಿಗಳಿವೆ ಮತ್ತು 3700 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಡೆಗಳಲ್ಲೂ ನಾವು ಲಿಲಿಯೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ವಿತರಣೆ ಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 129. ಈರುಳ್ಳಿ : ಅ. ಗಿಡದ ಹೊರನೋಟ ಆ. ಹೂ ಇ. ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿ
1. ಹೂ ಗೊಂಚಲು 2. ಗೆಡ್ಡೆ

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ಈರುಳ್ಳಿ (*Allium cepa*)
2 ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ (*Allium sativum*)
3 ಲೋಳೆ ಸರ (*Aloe vera*)
4 ಶತಾವರಿ ಜಾತಿ (*Asparagus*)

ಸ್ವರೂಪ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಮೂಲಿಕೆಗಳು. ಶಿಫಾವೃಂತಗಳು, ಕಂದಗಳು ಅಥವಾ ಕಂಡಿಕಗಳ ಮೂಲಕ ವರ್ಷವರ್ಷವೂ ಚಿಗುರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಪೊದೆಗಳು ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಮರಗಳು. ಅಡರು ಬಳ್ಳಿಗಳು ಇವೆ. ಉದಾ : ಸ್ಮೈಲ್ಯಾಕ್ಸ್ (*Smilax*).

ಎಲೆಗಳು : ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್ ಅಥವಾ ಕಾಲೈನ್ ರೀತಿಯವು. ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅಭಿಮುಖ ಜೋಡಣೆ ಅಥವಾ ಸುತ್ತಿನ ಜೋಡಣೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಲಿಲಿಯೇಸಿಯ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಬಹು ಕುತೂಹಲಕರ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಗ್ಲೋರಿಯೋಸ (*Gloriosa*) ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ತುದಿ ಲತಾ ತಂತುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡಿದೆ. ಯುಕ್ಕ (*Yucca*), ಲೋಳೆಸರ (*Aloe vera*) ಮುಂತಾದ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈರುಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಹುರುಪೆ ಎಲೆಗಳು ರಸಭರಿತವಾಗಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ಅನೇಕ ರೀತಿಯವು. ರೆಸೀಮ್, ಪ್ಯಾನಿಕಲ್, ಸೈಮೋಸ್ ಅಂಬೆಲ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಗಳಿವೆ.

ಹೂವುಗಳು : ನಿಯತಾಕಾರದವು, ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ಅಧೋಶಲಾಕ ಸ್ಥಿತಿಯವು.

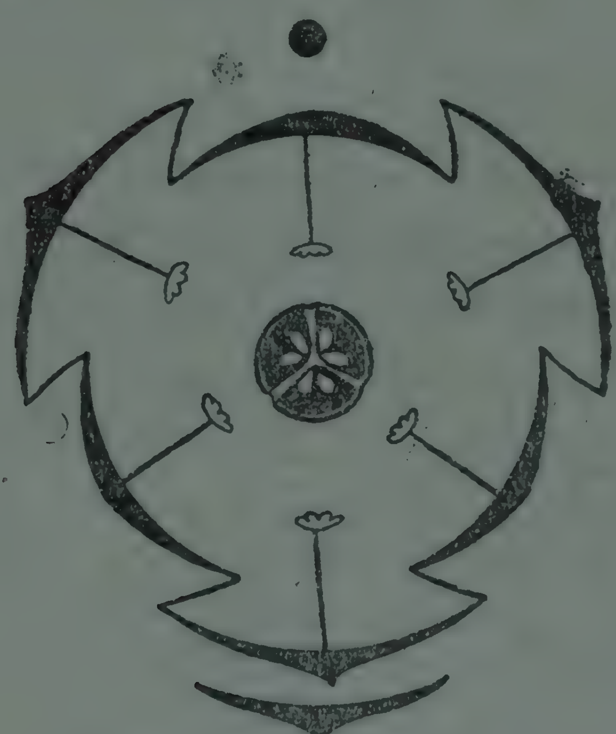
ಪೆರಿಯಾಂತ್ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಂತೆ ರಂಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. 3+3. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ : ಕೇಸರಗಳು 6. ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ 3. ಬಿಡಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪೆರಿಯಾಂತ್ ಜೊತೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು.

ಶಲಾಕೆ : ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳು (3). ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. 3 ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಫಲ : ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್ ಅಥವಾ ಬೆರಿ.

ಬೀಜಗಳು : ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 130. ಈರುಳ್ಳಿಯ ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : $\oplus$ ⚥ $P_{3+3} A_{3+3} \underline{G}_{(3)}$ ಅಥವಾ $\overline{P_{(3+3)} A}_{3+3} \underline{G}_{(3)}$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಈರುಳ್ಳಿ, ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯುಕ್ಕ (*Yucca*) ಫ್ರೋಮಿಯುಮ್ ಟೆನಾಕ್ಸ್ (*Phromium tenax*) ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ನಾರನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೋಳೆಸರ, ಗ್ಲೋರಿಯೋಸ, ಕಾಡು ಈರುಳ್ಳಿ ಜಾತಿ (*Urgenia*) ಮುಂತಾದವನ್ನು ಔಷಧಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿ

ಸುತ್ತಾರೆ. ಡ್ರೆಸೀನ ಸಸ್ಯದಿಂದ (*Dracaena*) ಒಂದು ಬಗೆಯ ರಾಳ ತೈಲವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಬಂಧಗಳು : ಈ ಕುಟುಂಬ ಅಮರಿಲ್ಲಿಡೇಸಿಗೆ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ ಅಂಡಾಶಯ ಹಾಗೂ ಕರೋನ ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೂಲಾಧಾರಗಳಾಗಿವೆ.

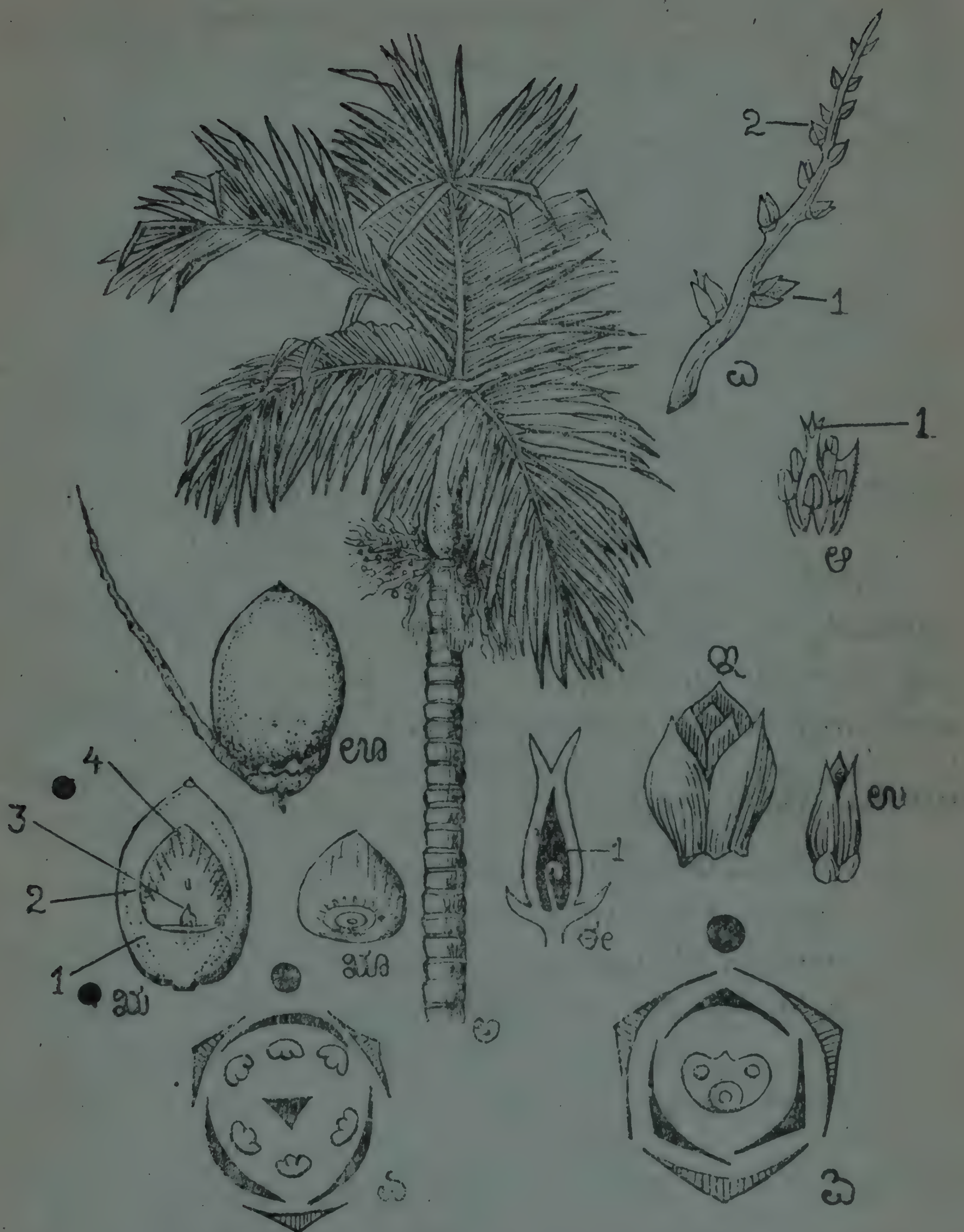
ಪಾಮೆ

ಅರೆಕೇಸಿ (Arecaceae) ಎಂಬುದು ಕುಟುಂಬದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಹೆಸರು. ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 217 ಜಾತಿಗಳು 2500 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 223 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ತೆಂಗಿನ ಮರ (*Cocos nucifera*)
2 ಈಚಲು ಮರ (*Phoenix sylvestris*)
3 ಖರ್ಜೂರ (*Phoenix dactylifera*)
4 ಅಡಕೆ ಮರ (*Areca catechu*)

ಸ್ವರೂಪ : ಮರಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಪೊದೆಗಳು. ಕಾಂಡ ವಿವಿಧ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ನೀಪ (*Nypa*) ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಶಿಫಾವೃಂತಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಕಾಂಡಗಳು ನೇರವಾಗಿ 45 ರಿಂದ 60 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಉದಾ. ತೆಂಗಿನ ಮರ ಕಾಂಡದ ಮೇಲ್ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಎಲೆಗಳಿಂದಾದ ಶಿರೋಭಾಗ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಎಲೆಗಳು ಬಿದ್ದುಹೋದ ಮೇಲೆ ಎಲೆ ಬುಡಗಳ ಕುರುಹುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 131. ಅಡಕೆ ಮರ (*Arecacatechu*) ಅ. ಮರದ ಮೇಲ್ಭಾಗ. ಆ. ಗಂಡು ಹೂ 1. ಬಂಜೆ ಶಲಾಕೆ ಇ. ಹೆಣ್ಣು ಹೂ ಈ. ಹೆಣ್ಣು ಹೂವಿನ ಉದ್ದಸೀಳಿಕೆ 1. ಅಂಡಕ ಉ. ಭಾಗಶಃ ಅಂಕುರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗಂಡು ಹೂ ಊ. ಫಲ ಋ. ಫಲದ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ 1. ಪೆರಿಕಾರ್ಪ್ 2. ಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆ 3. ಭ್ರೂಣ 4. ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ೠ. ಬೀಜ ಎ. ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ. 1. ಹೆಣ್ಣು ಹೂ 2. ಗಂಡು ಹೂ ಏ. ಐ ಗಂಡು ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳ ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆಗಳು

ಎಲೆಗಳು : ಗರಿರೂಪದ ಇಲ್ಲವೆ ಪಾಣಿರೂಪಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಬಿಡಿ ಎಲೆಗೂ ಬಲವಾದ ಮಧ್ಯನಾಳಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತೆಂಗಿನ ಮರದಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾರಿನಂತಹ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಾದ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹೊದಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಲು ಈ ಹೊದಿಕೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಸ್ಪ್ಯಾಡಿಕ್ಸ್ (Spadix). ಕೆಲವು ಪಾಮ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಏಕ ಫಲೀಯ ರೀತಿಯವು (Monocarpic) ಉದಾ. ಕೋರಿಫ (*Corypha*) ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಕಾಲದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಎಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಸ್ಪೇಥ್‌ಗಳಿಂದ (ಪುಷ್ಪಪತ್ರಕಗಳು) ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಹೂವುಗಳು : ಚಿಕ್ಕವು. ತೊಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಯತಾಕಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು. ಸಸ್ಯಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಉದಾ. ತೆಂಗಿನಮರ ಅಥವಾ ಏಕಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಉದಾ. ಖರ್ಜೂರದ ಮರ.

ಪೆರಿಯಾಂತ್ : 6, ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಬಿಡಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ವ್ಯಾಲ್ವೇಟ್ ಅಥವಾ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಶಾಶ್ವತ ಸ್ವಭಾವದವು.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ : ಕೇಸರಗಳು 6. (ಗಂಡು ಹೂವಿನಲ್ಲಿ) ಎರಡು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 3. ಉದಾ. ನೀಪಾ (Nypa) ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅನೇಕ ಕೇಸರಗಳಿರಬಹುದು. ಉದಾ. ಕ್ಯಾರಿಯೋಟ (*Caryota*). ಪರಾಗಾಶಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉದ್ದುದ್ದಕ್ಕೆ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬಂಜೆ ಕೇಸರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಶಲಾಕೆ: ಗಂಡು ಹೂವುಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶೇಷ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡ 3 ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ್ದು. ಮೂರು ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಅಂಡಕವಿರುತ್ತದೆ.

ಫಲ: ಬೆರ್ರಿ ಇಲ್ಲವೆ ಓಟೆ ಫಲ.

ಬೀಜಗಳು: ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರಗಳು: ಗಂಡು ಹೂ: $\oplus$ ♂ $P_{3+3}\,A_{3+3}\,G_0$

ಹೆಣ್ಣು ಹೂ: $\oplus$ ♀ $P_{3+3}\,A_0\,\underline{G}_{(3)}$

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ: ಉಷ್ಣವಲಯದ ಜನಜೀವನದ ಅನೇಕ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪಾಮ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ. ತೆಂಗಿನಮರ, ಈಚಲಮರ, ಖರ್ಜೂರ, ತಾಳೆಮರ, (*Borassus flabellifer*) ಮುಂತಾದವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕರ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಹೆಂಡದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಇವುಗಳ ಗರಿಗಳಿಂದ ಮಾಡುವ ಚಾಪೆಗಳ ವರೆಗೆ ಈ ಮರಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ತೆಂಗಿನ ನಾರಿನಿಂದ ಹಗ್ಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಆಲಂಕಾರಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಡಕೆ ಮರದ ಅಡಕೆಯನ್ನು ವಿಳ್ಳೇದೆಲೆಯೊಂದಿಗೆ ತಾಂಬೂಲ ಚರ್ವಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೆತ್ತದ ಗಿಡದಿಂದ (*Calamas rotang*) ಬೆತ್ತದ ಕುರ್ಚಿಗಳು, ಬುಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೀಮೆ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು (Sago) ಮೆಟ್ರೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Metroxylon*) ಸಸ್ಯದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಾಮಿನೆ

ಗ್ರಾಮಿನೆಯ ಇತ್ತೀಚಿನ ಹೆಸರು ಪೊಯೇಸಿ (Poaceae) ಎಂಬುದು. ಸುಮಾರು 620 ಜಾತಿಗಳು ಹಾಗೂ 10,000 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು

840 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ದೊಡ್ಡ ಕುಟುಂಬವಾದ ಗ್ರಾಮಿನೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ರಾಗಿ (*Elensine coracona*)
2 ಬತ್ತ (*Oryza sativa*)
3 ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ (*Zea mays*)
4 ಕಬ್ಬು (*Saccharam officinarum*)
5 ಗೋಧಿ (*Triticum vulgare*)



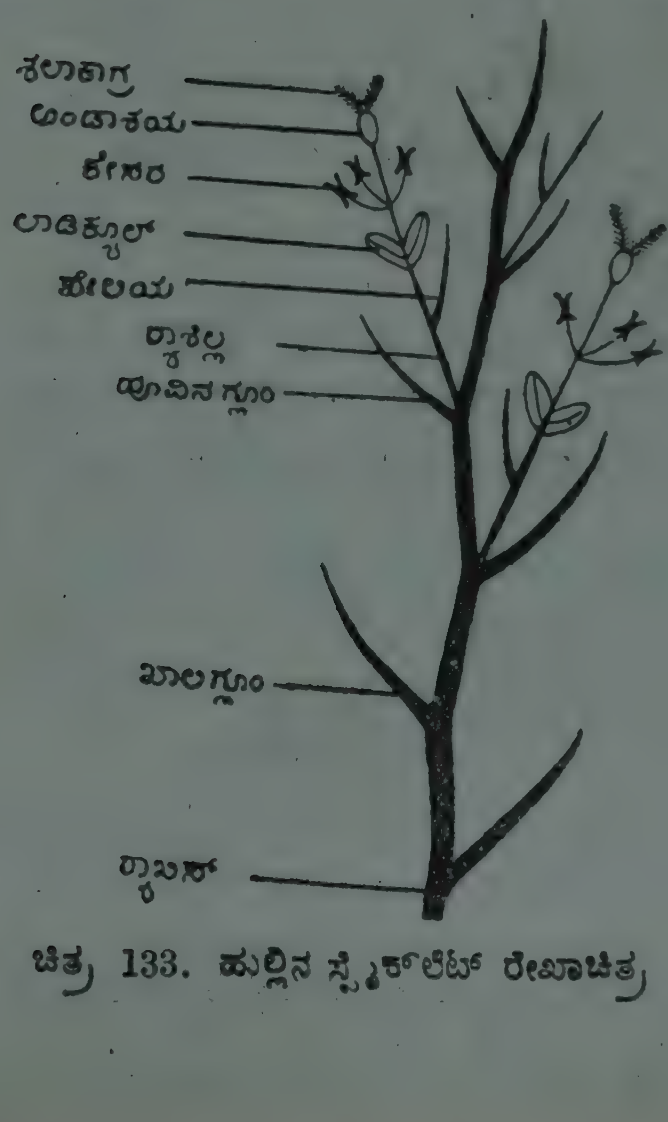
ಚಿತ್ರ 132. ಬತ್ತದ ಗಿಡ (*Oryza sativa*) ಅ. ಗಿಡದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಒಂದು ಹೂ ಇ. ಹೂವಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದಿಟ್ಟಿರುವುದು ಈ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ (ಸರಳತೆಗಾಗಿ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿಲ್ಲ)

ಸ್ವರೂಪ: ಏಕವಾರ್ಷಿಕ ಅಥವಾ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಮೂಲಿಕೆಗಳು ಅಥವಾ ಪೊದೆಗಳು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಬಿದಿರುಗಳಂತೆ 100 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಕಾಂಡ ಉರುಳೆಯಾಕಾರಕ್ಕಿದ್ದು ಗಿಣ್ಣುಗಳು

ಹಾಗೂ ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯವು. ಕಬ್ಬು, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಊರು ಬೇರುಗಳಿವೆ.

ಎಲೆಗಳು : ಸರಳ ರೀತಿಯವು, ಪರ್ಯಾಯ ಜೋಡಣೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹೊದಿಕೆಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯಲುಗಿನ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಲಿಗ್ಯೂಲ್' (Ligule) ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರೋಮ ಪೂರ್ಣ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪೈಕ್ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ ಅಥವಾ ಸ್ಪೈಕ್‌ಲೆಟ್‌ಗಳ ಪ್ಯಾನಿಕಲ್ ಪ್ರತಿ ಸ್ಪೈಕ್‌ಲೆಟ್ (ಚಿತ್ರ 133). ಒಂದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಹೂಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಖಾಲಿ ಗ್ಲೂಂಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೂ



ಚಿತ್ರ 133. ಹುಲ್ಲಿನ ಸ್ಪೈಕ್‌ಲೆಟ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ವಿರುವ ಒಂದು ಗ್ಲೂಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಲೆಮ್ಮ (Lemma) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಗ್ಲೂಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಪೇಲಿಯ (ಚಿತ್ರ 133). ಹೂವನ್ನು ಲೆಮ್ಮ ಮತ್ತು ಪೇಲಿಯಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಗಳು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ಉದಾ: ಬಿದಿರಿನ ಜಾತಿ (*Bambusa*). ಏಕಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪಗಳು ಮುಸಕಿನ ಜೋಳ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉಪರಿಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿಯಿದೆ.

ಪೆರಿಯಾಂತ್ : ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಹುರುಪೆಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿತವಾಗಿದೆ. ಅವನ್ನು ಲಾಡಿಕ್ಯೂಲ್‌ಗಳು (Lodicules) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 3 ಕೇಸರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬತ್ತ ಹಾಗೂ ಬಿದಿರುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ 6 ಕೇಸರಗಳಿರಬಹುದು. 3+3. ಪರಾಗಾಶಯದ ಹಿಂಬದಿಗೆ ಕೇಸರದಂಡ ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಶಲಾಕೆ : ಒಂದೇ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಪೆಲ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾನದ್ದು. ಒಂದೇ ಅಂಡಕವಿರುವ ಒಂದೇ ಕೋಣೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳು ಎರಡು. ಪುಕ್ಕದಂತಿರುತ್ತವೆ.

ಫಲ : ಕ್ಯಾರಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ (ನೋಡಿ : ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ ೧, ಪುಟ ೧೪೨-೩).

ಬೀಜಗಳು : ಭ್ರೂಣಾಹಾರ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : $P_{\text{ಲಾಡಿಕ್ಯೂಲ್‌ಗಳು (2–3)}} A_{3 \text{ ಅಥವಾ } 6} \underline{G}_1$

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ : ಗಾಳಿಯಿಂದ ಪುಷ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೆ ವಿಧದ ಮಕರಂದ ಹಾಗೂ ಸುವಾಸನೆಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದು, ಒಣಗಿದಂತಿರುವ ಪುಕ್ಕದಂತಹ

ಶಲಾಕಾಗ್ರ, ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಒಣ ಹಾಗೂ ಹಗುರವಾಗಿರುವ ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳು ಈ ಗುಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಗ್ರಾಮಿನೆ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಪಡೆಯಲು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳು.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಮಾನವಕೋಟಿಯ ದಿನನಿತ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗ್ರಾಮಿನೆಯ ದವಸ ಧಾನ್ಯಗಳ ಭಾಗವಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಗಿ, ಬತ್ತ, ಗೋಧಿ, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ, ಜೋಳ (*Sorghum vulgare*), ಸಜ್ಜೆ (*Pennisetum typhoideum*), ನವಣೆ (*Setaria italica*), ಬಾರ್ಲಿ (*Hordeum vulgare*), ಓಟ್ಸ್ (*Avena sativa*), ಮುಂತಾದವು ಮಾನವನ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಣಭಾಗಗಳು ದನಗಳಿಗೆ ಮೇವಾಗಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿನಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಗೂ ಬೆಲ್ಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

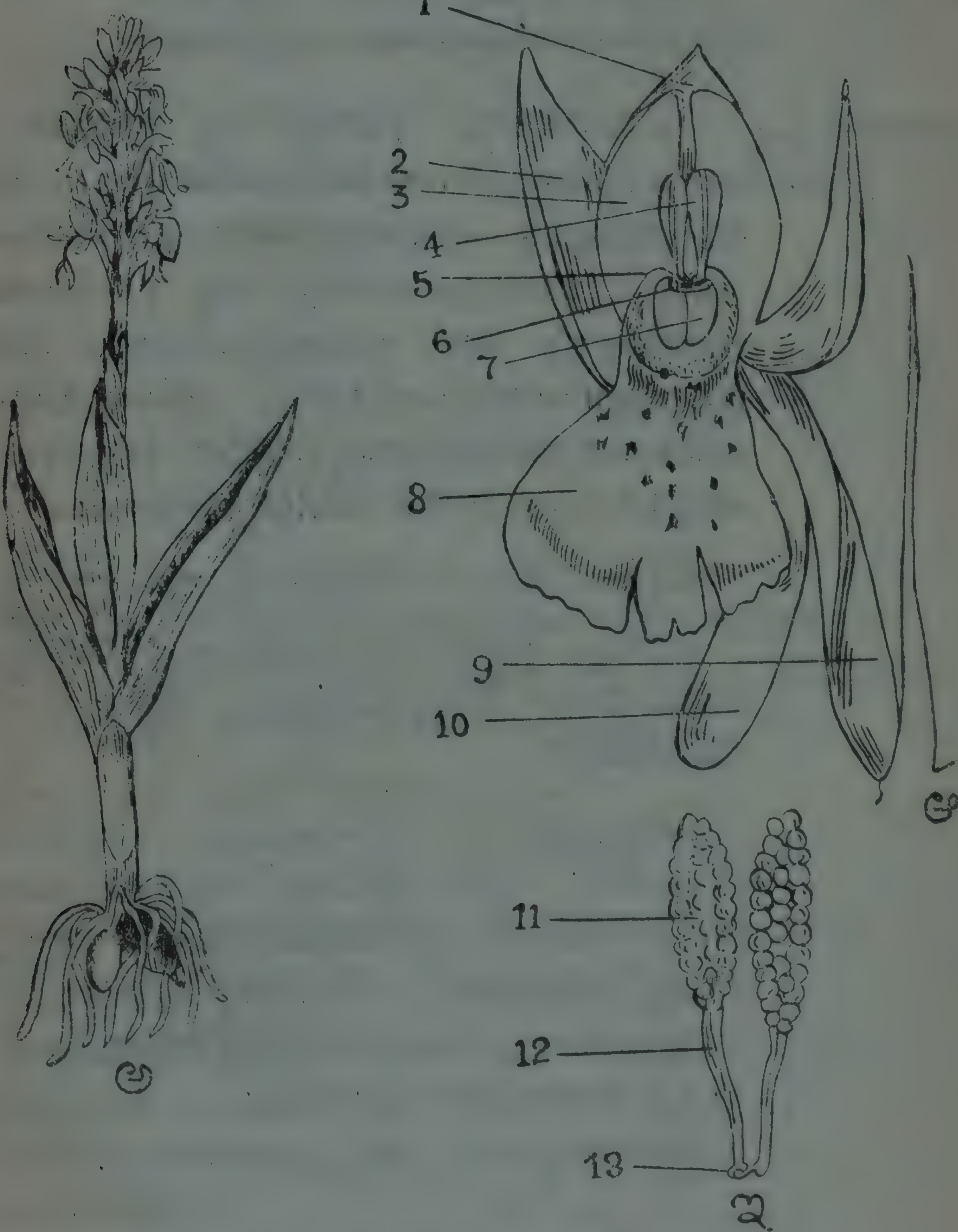
ಬಿದಿರನ್ನು (*Bambusa arundinacea*) ಮನೆಕಟ್ಟಲು ಹಾಗೂ ಪೇಪರ್ ತಿರುಳು, ಬುಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹೆಣೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಿಂಬೋಪೋಗಾನ್ (*Cymbopogon*), ವಿಟಿವೇರಿಯ (*Vitiveria*) ಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಷ್ಟಲ್ಲದೆ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಅಲಂಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉದ್ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮನೆಗಳ ಬಾಹ್ಯಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಲಾನ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು (Soil erosion) ತಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು.

ಆರ್ಕಿಡೇಸಿ

ಈ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ 735 ಜಾತಿಗಳೂ 20,000 ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇವೆ. ಆರ್ಕಿಡೇಸಿ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳಿರುವ ಕುಟುಂಬವಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1600 ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇವು ಅಪರೂಪ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 134. ಆರ್ಕಿಸ್ ಲ್ಯಾಟಿಫೋಲಿಯ (*Orchis latifolia*)

ಅ. ಇಡೀ ಸಸ್ಯ ಆ. ಒಂದು ಹೂ ಇ. ಪೊಲಿನಿಯಂ 1. ಹೆಡೆ 2, 3, ಪೆರಿಯಾಂತ್ 4. ತೊಟ್ಟಿಲ್ಲದ ಪರಾಗಾಶಯಗಳು 5. ಬಂಜೆಕೇಸರ 6. ರಾಸ್ಟೆಲ್ಲಂ, 7. ಎರಡು ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳು 8. ಲೇಬಲ್ಲಂ 9. ಅಧೋಶಲಾಕ ಸ್ಥಿತಿಯ ತಿರುಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಂಡಾಶಯ 10. ಲೇಬಲ್ಲಂ ಮಕರಂದ ಕೊಳವೆ 11. ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ಗುಂಪು 12. ಕಾಡಿಕಲ್ 13. ತಟ್ಟೆಯಂತಹ ರಚನೆ

ಕುಟುಂಬದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

1 ವ್ಯಾನಿಲ್ಲ (*Vanilla planifolia*)
2 ವ್ಯಾಂಡ (*Vanda*)
3 ಜ಼ುಕ್ಸೈನ್ ಸಲ್ಕೇಟ (*Zeuxine sulcata*)
4 ಹಕ್ಕಿ ಗೂಡಿನ ಆರ್ಕಿಡ್ (*Neottia listeroides*)

ಸ್ವರೂಪ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹುಕಾಲಿಕ ಮೂಲಿಕೆಗಳು. ಕೆಲವು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ಯಾಪ್ರೊಫೈಟ್‌ಗಳು. ಕೆಲವು ಅಪ್ಪು ಗಿಡಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆರ್ಕಿಡ್‌ಗಳು. ಅಪ್ಪು ಆರ್ಕಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇರುಗಳಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ವೆಲಾಮೆನ್ ಇರುವ (Velamen) ನೇತಾಡುವ ಬೇರುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಂಡಗಳು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸುಳ್ಳು ಕಂದಗಳನ್ನು (Psuedo bulbs) ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

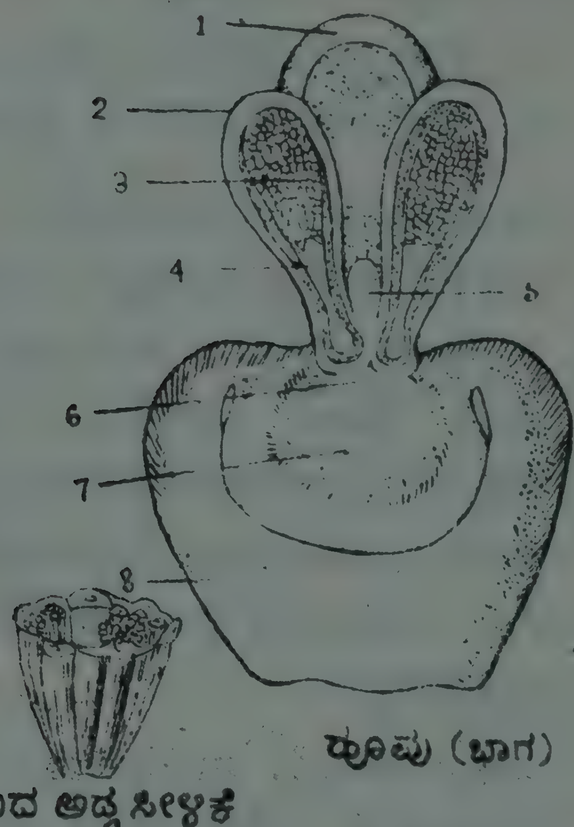
ಎಲೆಗಳು : ಸರಳ ರೀತಿಯವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಂದವಾಗಿದ್ದು ರಸಭರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಎಲೆಯ ತಳಭಾಗ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಮೂನೆಯ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪೈಕ್, ರೆಸೀಮ್ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾನಿಕಲ್‌ಗಳೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

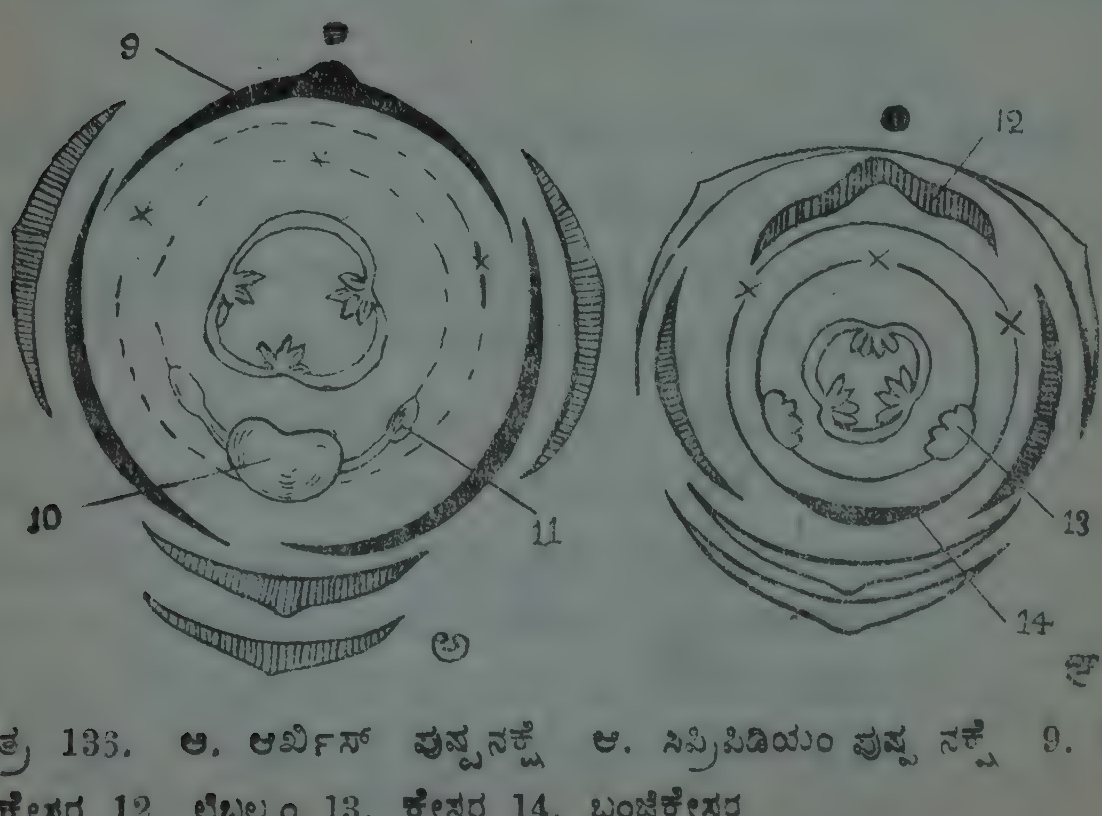
ಪುಷ್ಪಗಳು : ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ಉಪರಿ ಶಲಾಕಾ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸರಿಸುಮಾರು ಅನಿಯತ ಆಕಾರವಿರುತ್ತದೆ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರೂಪ ಹಾಗೂ ರಂಗುಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬಹು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪೆರಿಯಾಂತ್ : 6, ಮೂರರ ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಡಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪುಷ್ಪದಳಗಳಂತೆ ವರ್ಣಮಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೊರಸುತ್ತಿನವು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಳಸುತ್ತಿನ ಎರಡು ದಳಗಳೂ ಹಾಗೆಯೆ ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 134. ಅ). ಆದರೆ ಇದೇ ಸುತ್ತಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಟೆಪಲ್ ಮಾತ್ರ ಬಹು ದೊಡ್ಡದಿದ್ದು ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು

ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಡಚಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಇದೇ ಲೆಬಲ್ಲಂ (Labellem).



ಚಿತ್ರ 135. ಆರ್ಕಿಸ್ ಲ್ಯಾಟಿಫೋಲಿಯ 1. ಸಂಬಂಧಿಕೆ 2. ಪರಾಗಾಶಯ 3. ಪೊಲಿನಿಯಂ 4. ಕಾಡಿಕಲ್ 5. ಕೊಕ್ಕಿನಂತಹ ರಚನೆ 6. ರಾಸ್ಟೆಲ್ಲಂ 7. ಶಲಾಕಾಗ್ರ 8. ಲೆಬಲ್ಲಂ



ಚಿತ್ರ 136. ಅ. ಆರ್ಕಿಸ್ ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ ಆ. ಸಿಪ್ರಿಪಿಡಿಯಂ ಪುಷ್ಪ ನಕ್ಷೆ 9. ಲೆಬಲ್ಲಂ 10. ಕೇಸರ 12. ಲೆಬಲ್ಲಂ 13. ಕೇಸರ 14. ಬಂಜೆಕೇಸರ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಲೆಬಲ್ಲಂ ಅಂಡಾಶಯದ ತಿರುಚಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸುತ್ತು ಹಾಕಿ ಮುಂಬದಿಗೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಲೆಬಲ್ಲಂಗೆ ಮಕರಂದವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವ ಒಂದು ಮಕರಂದದ ಕೊಳವೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೇಸರ ಮಂಡಲ: ಕೇಸರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು. ಅವು ಶಲಾಕಾ ನಳಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಲೆಬಲ್ಲಂಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಗೈನೋಸ್ಟೀಮಿಯಂ, ಗೈನಾಂಡ್ರಿಯಂ ಅಥವಾ ಕಾಲಮ್ (Column) ಅನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ135). ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಕೇಸರ



ಚಿತ್ರ 137. ವಾಂಡ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ (*Vanda roxburghii*) ಅ. ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗ ಆ. ಒಂದು ಹೂ ಇ. ಕಾಲಮ್ ಈ. ಕೇಸರ ಉ. ಪೊಲಿನಿಯ ಊ. ಫಲಗಳು ಋ. ಪುಷ್ಪನಕ್ಷೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು (ಉದಾ. ಆರ್ಕಿಸ್– *Orchis*). ಡೈಯಾಂಡ್ರೆ (Diandrae) ಗುಂಪಿನ ಆರ್ಕಿಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಸರಗಳು ಎರಡು (ಉದಾ. ಸಿಪ್ರಿಪೀಡಿಯಂ–*Cypripedium*).

ಪರಾಗಾಶಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಬಲಿತ ಅನಂತರ ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪರಾಗ ಕಣೀಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸಮನ್ವಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ 1, 2 ಅಥವಾ 4 ಪೊಲಿನಿಯ (Pollinia) ಅಥವಾ ಪರಾಗದ ಗುಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೊಲಿನಿಯಗಳು ಬಿಡಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಜೊತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿಯೊ ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ತೊಟ್ಟುಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳ (**ಕಾಡಿಕಲ್‌ಗಳು**) ಮೂಲಕವೊ ರಾಸ್ಟೆಲ್ಲಂನ (Rostellum) ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಂಥಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ರಾಸ್ಟೆಲ್ಲಂ ಬಂಜೆ ಶಲಾಕಾಗ್ರವಾಗಿದೆ. ಅದು ಗೈನೋಸ್ಟಿಮಿಯಂನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ135). ಇತರ ಎರಡು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಶಲಾಕಾಗ್ರಗಳು ಅಂಟಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಶಲಾಕೆ : ಮೂರು ಕಾರ್ಪೆಲ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಅಂಡಾಶಯ ನೀಚ ಸ್ಥಾನದ್ದು. 3 ಪರೈಟಲ್‌ಪ್ಲಾಸೆಂಟಗಳಿರುವ ಒಂದೇ ಕೋಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಡಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಡಕಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೂಗಳ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯಾಗದೆ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಾಗಾಶಯಗಳು ಬಲಿತ ಪರಾಗಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಂಕುರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಫಲ : ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್, 3–6. ಉದ್ದನೆಯ ಸೀಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಬೀಜಗಳು : ಅತಿದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಫಲದೊಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರದ ಬೀಜಕಣಗಳಂತಹ (Spore-like) ಇವು ಗಾಳಿಯಿಂದ ವಿತರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಪಸೂತ್ರ : ·|· ⚥ $P_{3+3}\left[\overline{A_{1 \text{ ಅಥವಾ } 2}\,\overline{G}_{(3)}}\right]$

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ : ಕೀಟಗಳಿಂದ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಪಡೆಯಲು ಆರ್ಖಿಡೇಸಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿವೆ. ಉಜ್ವಲ ವರ್ಣಗಳು, ವಿಚಿತ್ರ

ರೂಪಗಳು, ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಳ್ಳೆಯ ವಾಸನೆ ಹಾಗೂ ಮಕರಂದಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಆಕರ್ಷಣೆಗಳು. ಮಕರಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಕರಂದದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೀಟ, ಪುಷ್ಪವನ್ನು ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೆಬಲ್ಲಂ ಮೇಲೆ ಕೂರುತ್ತದೆ. ಕೀಟ ಮಕರಂದವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ರಾಸ್ಟೆಲ್ಲಂ ಮೇಲಿರುವ ಗ್ರಂಥಿ ತನ್ನ ಅಂಟು ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಪೊಲಿನಿಯಗಳು ಕೀಟದ ತಲೆಗೆ ಅಂಟಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೀಟ ಹೊರ ಹಾರಿದಾಗ ಪೊಲಿನಿಯಗಳು ಪರಾಗಾಶಯಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಪುಷ್ಪದ ಬಲಿತ ಶಲಾಕಾಗ್ರದ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಸಂವೃತ ಪುಷ್ಪತ್ವವೂ ಅನೇಕ ಆರ್ಕಿಡ್ ಪುಷ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಇಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾಶಯಗಳೊಳಗೇ ಮೊಳೆತಿರುತ್ತವೆ.

ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ : ಉಷ್ಣವಲಯದ ಅನೇಕ ಆರ್ಕಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉದ್ಯಾನವನಗಳ ಹಸಿರು ಮನೆಗಳ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ವರ್ಣಗಳ ಹಾಗೂ ರೂಪವೈವಿಧ್ಯಗಳ ಲೆಬೆಲ್ಲಂ, ಆರ್ಕಿಡ್ ಹೂಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಸೌಂದರ್ಯಗಳನ್ನಿತ್ತಿದೆ. ವ್ಯಾನಿಲ್ಲ ಪ್ಲಾನಿಫೋಲಿಯದ(*Vanilla planifolia*) ಫಲಗಳಿಂದ ವ್ಯಾನಿಲ್ಲಿನ್ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೆಗೆದು ಆದನ್ನು ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಮಿಠಾಯಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸುವಾಸನೆ ಕೊಡಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲಾಂಥೆ ವೀರಟ್ರಿಫ್ಲೋರದ (*Calanthe veratriflora*) ಎಲೆಗಳಿಂದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಆರ್ಕಿಡ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಔಷಧಿಯಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಂಧಿವಾತ ಹಾಗೂ ಚೇಳುಕಡಿತಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಂಡ ರಾಕ್ಸ್‌ಬರ್ಘಿ (*Vanda roxburghii*) ಗಿಡದ ಬೇರಿನಿಂದ ಔಷಧಿ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಬಂಧಗಳು : ಆರ್ಖಿಡೇಸಿಯ ಪುಷ್ಪಗಳ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆ ಅವನ್ನು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಇತರ ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಬರ್ಮಾನಿಯೇಸಿ (Burmanniaceae) ಕುಟುಂಬದೊಂದಿಗೆ ಆರ್ಖಿಡೇಸಿ ಅನೇಕ ಸಾಮ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡ ಕೇಸರಗಳು, ನೀಚಸ್ಥಾನದ ಅಂಡಾಶಯ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್ ಫಲ, ಬೀಜಕಣಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಸಾಮ್ಯತೆಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಬರ್ಮಾನಿಯೇಸಿಯಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಗಳು ನಿಯತಾಕಾರದವು.

ಸಸ್ಯಗಳ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ

ಒಂದಾದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಅನೇಕ ದೃಶ್ಯಗಳು ಬರುವ ನಾಟಕಗಳ ರಂಗಭೂಮಿಯಂತೆ ಜೀವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಒಂದಾದರಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕ್ರಿಯಾಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಜೀವರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಲ್ಲ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಹುಟ್ಟಿದಂದಿನಿಂದ ಸಾಯುವವರೆಗೂ ನಡೆಯುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಾಗಣೆ, ಕೋಶಗಳ ವಿಭಜನೆ, ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆ, ಉಸಿರಾಟ, ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಎಲೆಗಳ, ರೆಂಬೆಗಳ ಮತ್ತು ಫಲ ಪುಷ್ಪಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಚಲನ ವಲನಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಶಾಖೆಯೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ (Plant Physiology).

ಸಸ್ಯಗಳ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಬಹು ವಿಶಾಲವಾದದ್ದು. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತರ ಶಾಖೆಗಳಾದ ಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರ, ಅನುವಂಶೀಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಕೃಷಿವಿಜ್ಞಾನ, ಆರಣ್ಯ

ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತಿತರ ಅನೇಕ ಶಾಖೆಗಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಅಂಗಾಂಶ ಸಂವರ್ಧನೆ (Tissue culture) ಜೀವಕೋಶಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದ ಅಧ್ಯಯನ ಈ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಂತೂ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವ ಕೆಲಸವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ. ಆಹಾರದ ಅಭಾವ ಮುಂತಾದ ಬೃಹತ್ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಪಂಚ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಖಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವ ಹೊಸ ಸಸ್ಯ ನಮೂನೆಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಫಸಲು ಕೊಡುವ ದವಸಧಾನ್ಯಗಳ ಹೊಸ ತಳಿಗಳು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ನಾವು ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರತರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹಿಂದಿರುವ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಗವನ್ನು ನಾವು ಸ್ವಲ್ಪ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಬಹುಶಃ ಈ ಕಾರ್ಯ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆಯಬಲ್ಲದು.

೨೭. ಸಸ್ಯಗಳ ಜಲಸಂಬಂಧಗಳು

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜೀವಂತ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 90ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ನೀರಿರುತ್ತದೆ ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲಂನ ವಾಹಕ ನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ರಸಧಾನಿಗಳ ರಸದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದೆಲ್ಲಾ ನೀರೇ. ಶಾಕಗಳಂತಹ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಶೇಕಡ 80ರಷ್ಟು ಭಾಗ ನೀರಿನಿಂದಲೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುವಾದರೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಚನೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿ ತಮ್ಮ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರನ್ನು ತಮ್ಮ ವಾಯುಪ್ಯ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬಿಡುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ವಿಸರಣೆ (Diffusion) ಅಭಿಸರಣೆ (Osmosis) ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್ (Plasmolysis) ಮುಂತಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

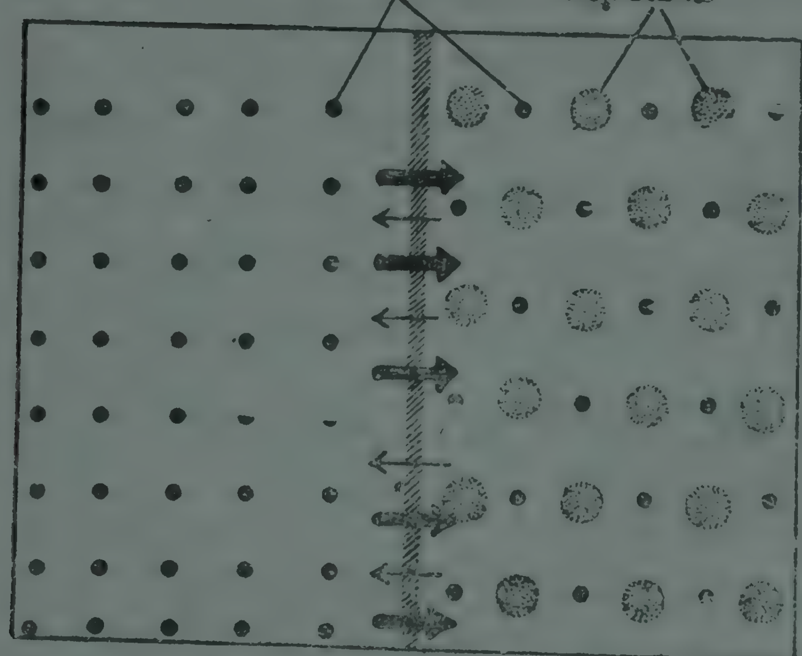
ವಿಸರಣೆ

ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯ ವಾತಾವರಣಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ವಿನಿಮಯ, ಅನಿಲಗಳ, ದ್ರವಗಳ ಮತ್ತು

ದ್ರಾವಣಗಳ ಚಲನವಲನಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲ ವಿಸರಣೆಯ ಮೂಲಕವೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅನಿಲಗಳ ದ್ರವಗಳ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣಗಳ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಮೆ ಸಾರತೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಸರಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಲನೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಆ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ. ಅನಿಲಗಳ, ಲೀನಕಗಳು, ಹಾಗೂ ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಎಲ್ಲ ವಿಸರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ತಮ್ಮವೆ ಆದ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮ್ಮರ್ದ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾರತೆಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಸಮ್ಮರ್ದ ಹೆಚ್ಚು. ಕಡಮೆಯಿದ್ದಷ್ಟೂ ಕಡಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ವಿಸರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದವಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಮೆ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದವಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಕಡೆಗೆ ವಿಸರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆ **ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದ ಕೊರೆ** (Diffusion pressuse deficit –D.P.D.). ಒಂದು ಶುದ್ಧ ಲೀನಕಾರಿ ದ್ರಾವಕಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಲೀನಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಆಗುವ ದ್ರಾವಣದ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬರಿ ಲೀನಕಾರಿ ದ್ರಾವಕಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಲೀನಕಾರಿ ದ್ರಾವಕಕ್ಕಿಂತ ದ್ರಾವಣದ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದ ಎಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗಿದೆಯೊ ಅದೇ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದದ ಕೊರೆ (D.P.D.). ಖರತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅಣುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿದ ವೇಗ. ಅನಿಲಗಳ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದವನ್ನು ಚದುರಂಗಲವೊಂದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಪೌಂಡ್‌ಗಳು ಎಂಬ ಮಾನದಿಂದ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ದ್ರಾವಣಗಳ ವಿಸರಣ ಸಮ್ಮರ್ದ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಅಟ್ಮಾಸ್ಫಿಯರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (1ಅ.=14.7ಪೌಂ./ಇಂ².) ತಿಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಸರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳ (ಅಭಿಸರಣೆ ಸಹಿತ) ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಲೀನಕಾರಿ ದ್ರಾವಕದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ದ್ರಾವಣ ಯಾವಾಗಲೂ ತನ್ನ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆಯನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಸೂಚಿಯೆ ಡಿ.ಪಿ.ಡಿ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅದನ್ನು **ಹೀರುವಸಂಮರ್ದ** (Suction pressure) ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದ ಸಮನಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ಕೊರೆ ಮಾಯವಾದ ಕೂಡಲೆ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾರತೆಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿ ವಿಸರಣೆ ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ನಿಂತಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗತಿ ಸಮತೋಲನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

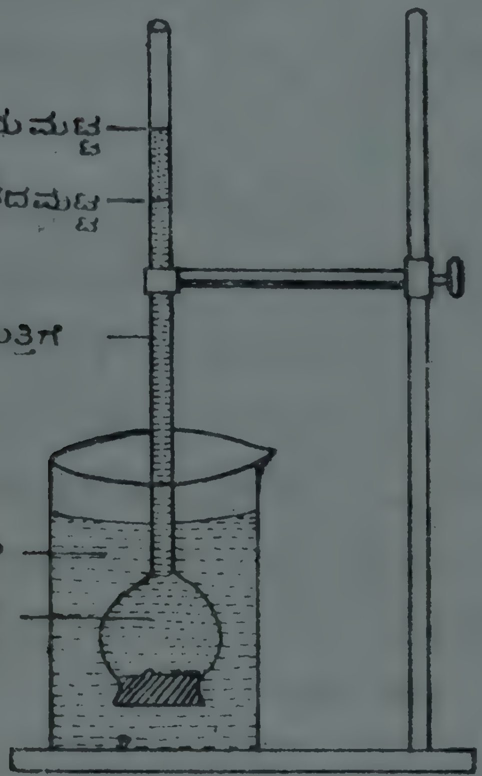
ವಿಸರಣೆಯ ದರ ಹಾಗೂ ನೇರಗಳು ವಿಸರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಯೆ ಹೊರತು ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದರೂ ಒಂದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವಿಸರಣೆಯೂ ಬೇರೆಯದರಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದರ ವಿಸರಣೆ ಇನ್ನೊಂದರದ್ದಕ್ಕೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಅನಿಲಗಳು, ದ್ರವಗಳು ಅಥವಾ ಲೀನಕಗಳು ಒಂದೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ನೇರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ದರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸದೆ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪತ್ರ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಉಸಿರಾಟದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಿಂದ ವಿಸರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಒಳ ಸೇರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಅಭಿಸರಣೆ : ಅಭಿಸರಣೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ವಿಸರಣೆ. ಭಿನ್ನ ಪಾರಗಮ್ಯತೆವುಳ್ಳ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರು ವಿಸರಿತಗೊಳ್ಳುವುದೆ ಅಭಿಸರಣೆ (ಗ್ರುಲಕ್ ಮತ್ತು ಆಡಮ್ಸ್, 1967). ವಿವಿಧ ಸಾರತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಎರಡು ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಜಲಪಾರಗಮ್ಯವಾದ ಒಂದು ಅರ್ಧಪಾರಗಮ್ಯ ಪಟಲದಿಂದ



ಚಿತ್ರ 138. ದಪ್ಪ ಗಾತ್ರದ ಬಾಣದ ಗುರುತುಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭಾಗಶಃ ಪಾರಗಮ್ಯ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಮೆ ಸಾರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ

ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದಾಗ ಅವೆರಡೂ ದ್ರಾವಣಗಳ ಸಾರತೆ ಹಾಗೂ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದಗಳು ಸಮನಾಗುವವರೆಗೂ ನೀರು ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣದ ಕಡೆಯಿಂದ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣದ ಕಡೆಗೆ ವಿಸರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯೆ ಅಭಿಸರಣೆ. ಪಟಲ ಜಲಪಾರಗಮ್ಯ ರೀತಿಯದಾದ್ದರಿಂದ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನೀರು ಯಾವ ಕಡೆಗಾದರೂ ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ ಸಾರತೆಗಳ ಹಾಗೂ ಸಂಮರ್ದಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 138). 1953 ರಿಂದ ಈಚಿನ ಪುರಾವೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವಿಸರಣೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ಪಟಲದ ಮೂಲಕ ಸಾಮೂಹಿಕ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ (Mass flow) ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 139. ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಭಿಸರಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಒಂದು ಲೀನಕಾರಿ ದ್ರಾವಕ ತನ್ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದಿಂದಾಗಿ (High osmotic pressure) ಒಂದು ಜೀವಕೋಶ ಅಥವಾ ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು **ಒಳಾಭಿಸರಣೆ** (Endosmosis) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ತನ್ನ ಕಡಮೆ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಜೀವಕೋಶ ಅಥವಾ ರಚನೆಯಿಂದ ಹೊರ ಬಂದರೆ ಅದನ್ನು **ಹೊರಾಭಿಸರಣೆ** (Exosmosis) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಭಿಸರಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ139).

ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ ನಾಳವಿರುವ ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಪಾರ್ಚ್‌ಮೆಂಟ್ ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆಲಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸುರಿದು ಅದರ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಗುರುತಿಸಿಡಬೇಕು. ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಅಭಿಸರಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ (ಒಳಾಭಿಸರಣೆ) ನೀರು ಆಲಿಕೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿರುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯಕಾರಣ. ಆಲಿಕೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಆ ಮಟ್ಟ ಯಾವಾಗ ಒಂದು ವಿಧದ ಜಲಸ್ಥಿರಿಕ (Hydrostatic) ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಡುತ್ತದೊ ಆಗ ಅಭಿಸರಣೆ ನಿಂತು ಮತ್ತೆ ನೀರು ಏರುವುದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈ ಜಲಸ್ಥಿರಿಕ ಸಂಮರ್ದ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆಬೇರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕೋಶ ವಿವಿಧ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲದು. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 3·5 ವಾಯುಮಾನಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಕ್ಕರೆ ಇರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ 40 ವಾಯು ಮಾನಗಳಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಉಪ್ಪಿನಂಶವಿರುವ ಹ್ಯಾಲೋಫೈಟ್(Halophyte) ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ 150 ವಾಯುಮಾನಗಳಷ್ಟು ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣೆ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದೆ. ಅದರ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

1 ಬೇರುರೋಮಗಳ ಮೂಲಕ ಅಭಿಸರಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ.

2 ಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಹಾಗೂ ವಿತರಣೆಗಳಾಗುವುದು ಅಭಿಸರಣೆಯ ಮೂಲಕ.

3 ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಾರತೆಗಳು ಅಭಿಸರಣೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹೀರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಟರ್ಗಾರ್ (Turgor) ಇರಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನ ಅಭಿಸರಣಾ ವಿಸರಣೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ತಮ್ಮ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಹೂವುಗಳಿಗೆ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಡದ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಈ ಟರ್ಗಾರ್ ಆವಶ್ಯಕ.

4 ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೂ ಕೂಡ ಕಾಪು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಟರ್ಗಾರ್ ಬೇಕೇಬೇಕು.

5 ಎಳೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಅವುಗಳ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಮತ್ತು ಟರ್ಗಾರ್ ಸಂಮರ್ದಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ.

6 ಸಸ್ಯಗಳು ಒಣಗಿ ಹೋಗದಂತೆ ಮತ್ತು ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯಾಗುವ ಕಡಮೆ

ಖರತ್ವವಿದ್ದರೂ ಅವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಾರತೆಯಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ, ಟರ್ಗಾರ್ ಸಂಮರ್ದ ಮತ್ತು ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳು : ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದವ ಕೊರೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ಲೀನಕ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ವಾಯುಮಾನಗಳಷ್ಟು ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದರೆ ಆ ದ್ರಾವಣದ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆಯೂ ಕೂಡ 10 ವಾಯುಮಾನಗಳಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ = ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ

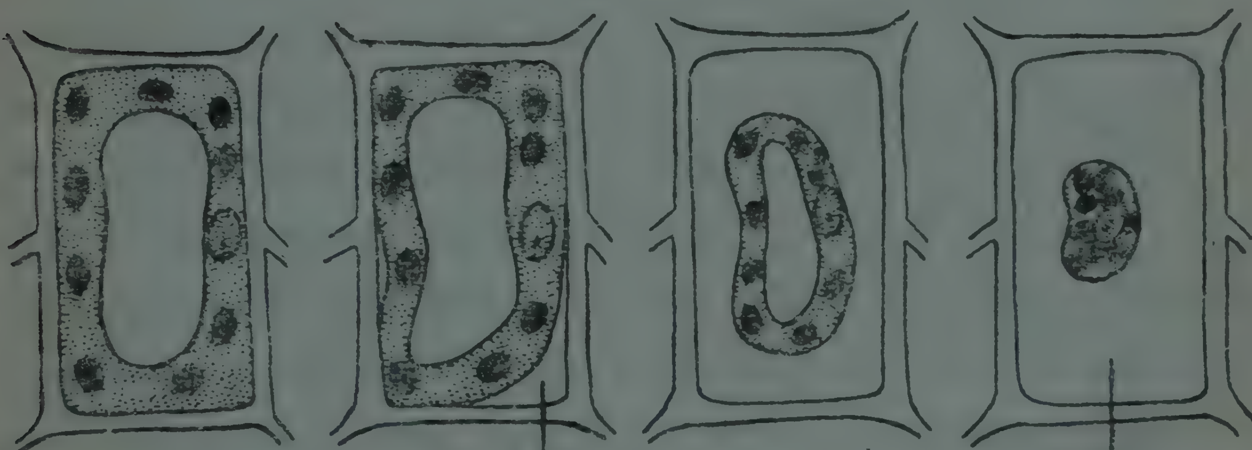
ವಿ.ಸಂ.ಕೊ. = ಅ. ಸಂ.

ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಟರ್ಗಾರ್ ಸಂಮರ್ದ ಕೋಶರಸವನ್ನು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಕಡೆಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ ಬಲವಾದ್ದಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಅಷ್ಟೇ ಸಮನಾದ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಜೀವರಸ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಕಡೆಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಭಿತ್ತಿ ಸಂಮರ್ದ (wall pressure) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭಿತ್ತಿಸಂಮರ್ದ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ವಿಸರಣಾಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ವಿ.ಸಂ.ಕೊ. = ಅ.ಸಂ. — ಟರ್ಗಾರ್.ಸಂ. (ಭಿ. ಸಂ.)

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್

ಒಂದು ಹೈಪರ್ ಟಾನಿಕ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ (ಅಂದರೆ ಪ್ರಬಲ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಾರತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣ) ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಅಂಗಾಂಶವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನಾಗಲಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಬಾಹ್ಯಾಭಿಸರಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕೋಶರಸದೊಳಗಿನ ನೀರು ಪಟಲಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಗಿರುವ ದ್ರಾವಣದೊಳಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಕೋಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಂತೆಲ್ಲ ಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಜೀವರಸ ಕುಗ್ಗಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ದೂರವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹೈಪರ್ ಟಾನಿಕ್ ದ್ರಾವಣ ಬಹು ಪ್ರಬಲವಾದದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಜೀವರಸ ಕುಗ್ಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗೋಳಾಕಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ **ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್**. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗೂ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗಿದ ಜೀವರಸಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶ ಬಾಹ್ಯ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಕೋಶದ್ರವ್ಯಗಳು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಕುಗ್ಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಹಂತವೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್‌ನ ಪ್ರಥಮ ಹಂತ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್‌ನ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 140). ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವ ಜೀವಕೋಶವೊಂದನ್ನು ಹೈಪೋಟಾನಿಕ್



ಚಿತ್ರ 140. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್–ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು

ದ್ರಾವಣ (ದುರ್ಬಲ ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಾರತೆಯುಳ್ಳದ್ದು) ಅಥವಾ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಕೂಡಲೆ ಒಳಾಭಿಸರಣೆ ನಡೆದು ಜೀವರಸ ಮತ್ತು ಜೀವ ಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರೂಪಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಡಿಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್** (Deplasmolysis) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಡಿಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್‌ಗಳು ನೀರಿಗೆ ಮತ್ತು ಕರಗಿದ ಲೀನಕಗಳಿಗೆ ಕೋಶಪಟಲಗಳ ಪಾರಗಮ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ನಡೆಸಲು ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿವೆ. ಯಾವ ದರದಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ಮೊದಲು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಲಿಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಜೀವದ್ರವ್ಯಗಳು ಯಾವ ದರದಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಅವು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರ ದರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣ

ಒಂದು ದ್ರವದ ಅಥವಾ ಅನಿಲದ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ) ಅಣುಗಳು ಘನ

ವಸ್ತುವೊಂದರ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ವಿಸರಣೆಯಿಂದ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಹಿಗ್ಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ನಾವು ಅನೇಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ತೇವವಾದ ಹವಾಮಾನವಿದ್ದಾಗ ಮರದ ಬಾಗಿಲುಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಟಕಿಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಅಂತರ್ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ. ತೇವವಾದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟ ಮರದ ಹಲಗೆ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ತಳಭಾಗದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹಿಗ್ಗಿ ಸುರುಟಿಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿದ್ದರೂ ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಒಣಬೀಜಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ. ಇವುಗಳ ಉತ್ತಮ ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣ ಗುಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಜಲಪ್ರೇಮೀ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳಿರುವುದು. ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣದಿಂದ ಮೂಡುವ ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣ ಸಂಮರ್ದಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅವು 1000 ವಾಯುಮಾನಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಬೀಜಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಅವುಗಳ ಸಿಪ್ಪೆಗಳು ಬಿರಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಸಂಮರ್ದದಿಂದಲೇ.

ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಸರಣೆಯಾದರೂ ಅನೇಕರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಅದರಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೀರಕ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಮತ್ತು ದ್ರವಕ್ಕೂ (ನೀರಿಗೂ) ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿರಬೇಕು ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧವಿರಬೇಕು. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ನಾವು ಅನೇಕ ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಿಂದಾದ ಸಸ್ಯವಸ್ತುಗಳು ನೀರನ್ನು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಈಥರ್, ಅಸಿಟೋನ್ ಮುಂತಾದ ಲೀನಕಾರಿ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ರಬ್ಬರ್ ಈಥರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣವಾಗುವಾಗ ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

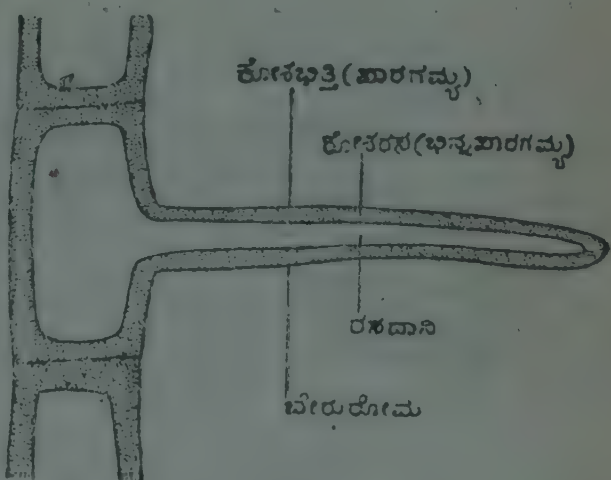
೨೮. ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳ ಚೂಷಣೆ

ಸಸ್ಯಗಳು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದು ತಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನು ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಇವೆರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದಲೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು

ಪಡೆಯುವ ಕೆಲಸ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯದು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಂಡವೆ ನೀರನ್ನು ಇಬ್ಬನಿಯಿಂದ (Meidner, 1954) ಅಥವಾ ಆರ್ದ್ರತೆಯಿಂದ (Arvidson, 1951) ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು.

ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ : ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ಬೇರುಗಳ ಅಗ್ರ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ 1 ರಿಂದ 10 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳ ಹಿಂಬದಿಯ ಬೇರು ರೋಮಗಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರೇಮರ್ (Kramer, 1956,59) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ಸೈಲಂ ಭಾಗ ಬಲಿತಿಲ್ಲದ, ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಹಾಗೂ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ಗಳು ಪಾರಗಮ್ಯವಾಗಿರುವ ಈ ಬೇರುರೋಮಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಜೀವರಸ ಹಾಗೂ ಕ್ಸೈಲಂ ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ (ಅಥವಾ ಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳದಿರುವಿಕೆ) ಗಳಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ಮಿತಿಗೊಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಬೇರು ರೋಮಗಳ ವಲಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಬರಿನ್ ನಿಕ್ಷೇಪದಿಂದಾಗಿ ಜಲಚೂಷಣೆ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯಲಾರದು. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಳೆಯ ಬೇರುರೋಮಗಳು ನಾಶವಾದಂತೆಲ್ಲ ಹೊಸಹೊಸ ಬೇರುರೋಮಗಳು ಮೂಡಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಚೂಷಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿ ಬೇರುರೋಮವೂ ಬೇರಿನ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಅಥವಾ ಪೈಲಿಫೆರಸ್ ಪದರದ ಹೊರ ಅಂಚಿನ ಭಿತ್ತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಲಂಬನೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 141). ಅದು ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶದ ಉದ್ದನೆಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಕೋನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತದ್ದೆ. 10 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸುತ್ತಳತೆ ಪಡೆದಿದ್ದು 1 ಮಿ.ಮೀ. ನಿಂದ 1 ಸೆಂ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೇರು ರೋಮಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಬೇರಿನ ಹೀರುವ ಪ್ರದೇಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 141. ಒಂದು ಮಾದರಿ ಬೇರು ರೋಮ

ಬೇರುರೋಮದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗೆ ಎರಡು ಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಹೊರ ಪದರ ಪೆಕ್ಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದಾಗಿದ್ದು ಒಳಪದರ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯೊಳಗಡೆ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶರಸದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದಿರುವ ಕೋಶರಸದ ತೆಳುಪದರ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೋಶರಸದ ಈ ತೆಳು ಪದರ ಮಧ್ಯದ ರಸಧಾನಿ

ಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಸಧಾನಿಯಲ್ಲಿ ರಸಧಾನಿ ರಸ (Cell sap) ಇರುತ್ತದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಜಲಪಾರಗಮ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವುದೊಂದೆ ಅಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣದ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಚೂಷಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ರಸದಿಂದಾದ ಕೋಶಪಟಲ ಅರ್ಧಪಾರಗಮ್ಯ ಪಟಲದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ

ಕ್ರೇಮರ್ (1949)ರವರ ಪ್ರಕಾರ ನೀರಿನ ಚೂಷಣಾ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಎರಡು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಗಳಿವೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೀರು ಹಾಕಿದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಒಳಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾದ ಬಲಗಳು ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪಟುವಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಜಲಚೂಷಣೆಯನ್ನು **ಸಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ** (Active absorption of water) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ (Renner, 1912, 15). ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಗಳು ಕ್ಸೈಲಂ ಮೂಲಕ ಬೇರಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳಿಂದಾಗುವ ಕಾರ್ಯ ಕೇವಲ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯದು. ಈ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯನ್ನು **ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಜಲಚೂಷಣೆ** (Passive absorption of water) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಶಕ್ತಿ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು.

ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆ

ಸಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯ ಚೂಷಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿವೆ :

1 **ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು** : ಇವುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಬೇರುಗಳು ಅಭಿಸರಣಾಮಾಪಕಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಒಂದು ಭಿನ್ನ ಪಾರಗಮ್ಯ ಪಟಲದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ನೀರನ್ನು

ಹೆಚ್ಚು ಸಾರತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣವಿರುವ ಕ್ಸೈಲಂನೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅನಭಿಸರಣ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು : ಇವುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಸುತ್ತಲಿನ ಭಿತ್ತಿಗಳಿಂದ ನೀರು ಕ್ಸೈಲಂನೊಳಕ್ಕೆ ಸ್ರಾವಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನ ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ವಿವರಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

1 **ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು :** ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟವರು ಅಟ್ಕಿನ್ಸ್ (1916) ಮತ್ತು ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲಿ (1920-22). ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ನೀರು ಬೇರುರೋಮದೊಳಕ್ಕೆ ವಿಸರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇರುರೋಮಗಳ ರಸಧಾನಿ ರಸದ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದ ಎರಡು ವಾಯುಮಾನಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದು ಮೂರರಿಂದ ಎಂಟರಷ್ಟು ವಾಯುಮಾನಗಳಷ್ಟಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಅಭಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಸಧಾನಿ ರಸದ ಅಭಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರು ರೋಮದ ರಸಧಾನಿ ರಸದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಅರ್ಧ ಪಾರಗಮ್ಯವಾದ ಕೋಶರಸ ಪಟಲದ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಒಳಾಭಿಸರಣೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ತನಗೆ ಪಾರಗಮ್ಯವಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಅಭಿಸರಣ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆ ಬರುವುದು ಬೇರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಒಳತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ. ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಬೇರಿನ ಸಂಮರ್ದ ಹೇಗೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸುವಾಗ. ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಅಭಿಸರಣವಿರುವ ನಿರ್ಬಲ ದ್ರವವಿರುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಲೀನಕಗಳ ವಿಸರಣೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅರ್ಧ ಪಾರಗಮ್ಯ ಪೊರೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಟ್ರೇಕಿಯಾಗಳ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಅಭಿಸರಣೆ ವರ್ಗವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದಿರಬೇಕು

1 ಕ್ಸೈಲಂ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಧಾನವಿರಬೇಕು.

ಅಥವಾ ನಾವು ಶುದ್ಧ ಅಭಿಸರಣ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕ್ಸೈಲಂಗೆ ಸ್ರವಿಸುವ ರೀತಿ ನೀತಿಗಳ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು.

ಅಭಿಸರಣ ರೀತಿಯು ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯ ಪರವಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅನೇಕ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ನಾವು ಯಾವುದೆ ಪರವನ್ನು ವಹಿಸಿ ಭರತವಾಕ್ಯವನ್ನು ಹೇಳಲು ಇಂದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಶುದ್ಧ ಅಭಿಸರಣ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಅನಭಿಸರಣ ರೀತಿ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳೂ ಸೇರಿ ಬೇರಿನ ಸಂಮರ್ದ ಮೂಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಶಕ್ತಿ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ವ್ಯಯ ವಾಗದಿರಬಹುದು ಆದರೆ ಅಭಿಸರಣೆಯಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳ ಬೇಕಾದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆ ಆವಶ್ಯಕ.

2 ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯ ಅನಭಿಸರಣ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು

ಬೆನೆಟ್‌ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಇತರರು(1936), ಥೀಮನ್ (1951) ಮತ್ತು ಕ್ರೇಮರ್ (1959) ಮುಂತಾದವರ ಪ್ರಕಾರ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅನಭಿಸರಣ ರೀತಿಯ ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣಾ ವಿನ್ಯಾಸವೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿದೆ. ನೀರು ಸಾರತಾ ಸ್ತರದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಚೂಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಈ ಶಕ್ತಿ ಉಸಿರಾಟದಿಂದಲೂ ಅಥವಾ ಬೇರಿನ ಕೋಶಗಳ ಇನ್ನಾವುದೆ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಲೂ ಒದಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

1 ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆ ಎಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು

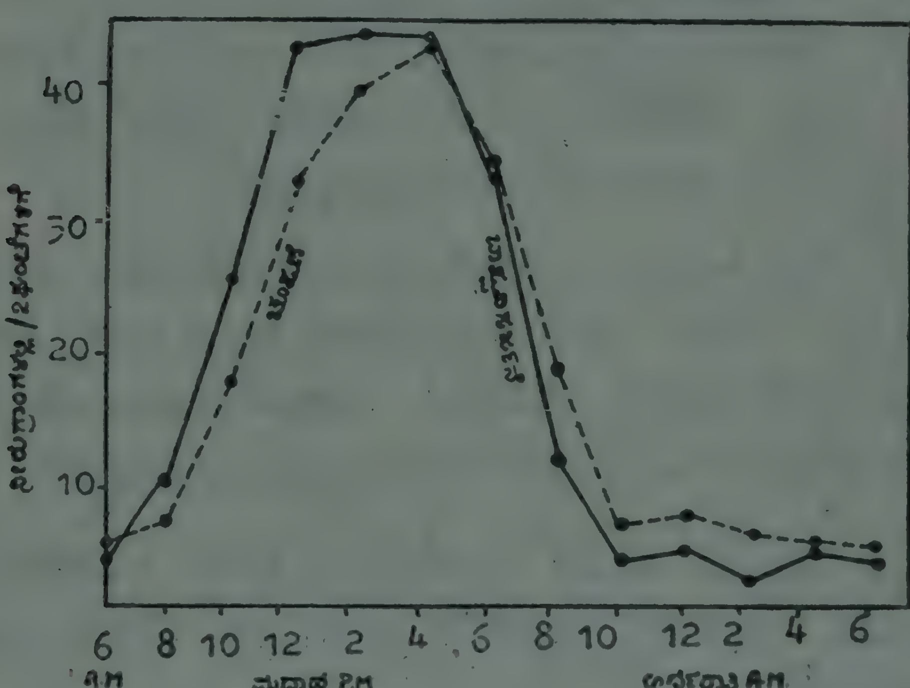
2 ಸಕ್ರಿಯ ಲವಣ ಚೂಷಣೆ

3 ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಪ್ರಚೋದನೆ

4 ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದ ದರಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ

ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನೀರನ್ನು ಚೂಷಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಬಾಹ್ಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಜೀವಕೋಶಗಳದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕು ಎಂಬ ಅಂಶ ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಧಾರವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದ ರಿಂದ ತಿಳಿದ ಸೂಚನೆಯೆಂದರೆ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆಯನ್ನು ಜೀವಕೋಶವಲ್ಲಿ

ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿ ನೀರು ಹೀರುವಂತೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸಕ್ರಿಯ ಬಲ ಅಥವಾ ಸ್ರಾವಕ ಬಲ ಇರಬೇಕೆನ್ನುವುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಉಸಿರಾಟ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ಈ ಸಂಬಂಧ ಪರೋಕ್ಷ ರೀತಿಯದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿ ಕೋಶಗಳ ಪಾರಗಮ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಇಡೀ ಬೇರಿನ ಕ್ಸೈಲಂನಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಸಾರತೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಜಲ ಚೂಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲದು. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಲಂಬನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರಿಂದ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳೂ ಕೂಡ ಜಲಚೂಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲವು.



ಚಿತ್ರ 142. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೂ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಜಲ ಚೂಷಣೆಗೂ ಇರುವ ನೇರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ನೀರಿನ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆ

ಒಂದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ನೀರು ಸಿಕ್ಕುವಂತಿದ್ದರೆ ಅದರ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯ ದರ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 142). ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಮಿಸೋಫಿಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಆವಿ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಸಾರತೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೆ ಸನಿಹದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಸೈಲಂಕೋಶಗಳಿಂದ ನೀರು ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಸರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ

ವಾಗಿ ಕ್ಸೈಲಂನ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಖಂಡವಾದ ಸ್ತಂಭ ದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೆ ಕ್ಸೈಲಂನ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆಕರ್ಷಣ ಇಡೀ ನೀರಿನ ಕಂಬದುದ್ದಕ್ಕೂ ಹರಡಿ ಬೇರಿನ ತುದಿಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈಗ ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ನೀರು ಕ್ಸೈಲಂ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಕ್ಷಣವೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಸ್ಯದ ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಮಿಸೊಫಿಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಸಸ್ಯದ ಕೆಳತುದಿಯ ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರಿನುದ್ದಕ್ಕೂ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕ್ಸೈಲಂ ಕೋಶಗಳವರೆಗೆ ಕೋಶದಿಂದ ಕೋಶಕ್ಕೆ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆಯ ಸ್ತರವೇ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೇರುರೋಮಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹರಿದುಬರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇರುರೋಮದ ರಸಧಾನಿ ರಸದ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದ 3ರಿಂದ 5 ವಾಯುಮಾನಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನದು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇರುರೋಮದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಸರಣ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ನೀರಿನ ಒಳಾಭಿಸರಣೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

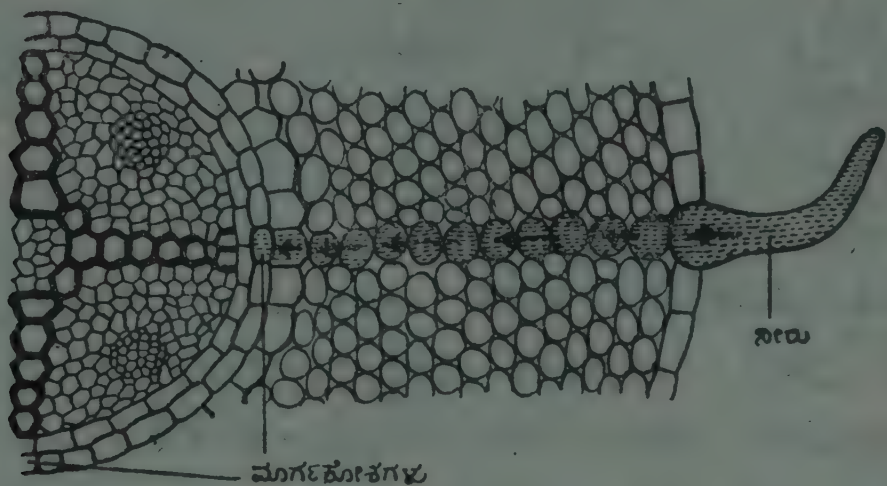
ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯಾಗುವುದು ಸಸ್ಯದ ವಾಯುವ್ಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಅಂಶಗಳಿಂದ. ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಪಾತ್ರ ಗೌಣವಾದುದು.

ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಬಲ್ಲವು. ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿರಬಲ್ಲದು.

ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಚಲಿಸುವ ಮಾರ್ಗ

ಬೇರುರೋಮ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಗಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಹೀರುವ ಸಂಮರ್ದ ಈಗ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೀರುವ ಸಂಮರ್ದ ಇರುವ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಜೀವಕೋಶ ಈಗ ನೀರನ್ನು ಬೇರುರೋಮದಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೇರಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೋಶದಿಂದ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ನ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 143). ಕ್ಯಾಸ್ಪೇರಿಯನ್ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಗಳ

ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳಲಾರದು. ಆದರೆ ಎಂಡೋಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಗಳಿರುವ ಮಾರ್ಗಕೋಶಗಳಿವೆ. ಈ ಮಾರ್ಗ ಕೋಶಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇರಿನ ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಾರ್ಗಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ವಿಸರಣೆ ಸುಲಭ.



ಚಿತ್ರ 143. ಬೇರಿನ ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳಮೂಲಕ ನೀರಿನ ದಾರಿ

ಮಾರ್ಗಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲಂ ನಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲ. ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ಸೈಲಂನ ಪಕ್ಕದ ಕೋಶಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನ ಪಾರಗಮ್ಯತೆ ಇದೆ. ಪ್ರೋಟೋಕ್ಸೈಲಂ ಕಡೆಗಿರುವ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪಾರಗಮ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನಿಂದ ಬಿಗಿಗೊಂಡಿರುವ ಕೋಶದಿಂದ ನೀರು ಕ್ಸೈಲಂ ನಾಳಕ್ಕೆ ವಿಸರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲಿಯವರ ಪ್ರಕಾರ ಟರ್ಗಾರ್ ಸಂಮರ್ದವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಪಕ್ಕದ ಹೊರ ಕೋಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೀರುವ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಕ್ಸೈಲಂ ಕೋಶ ಯಾವಾಗಲೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನಿಂದ ಬಿಗಿಗೊಂಡಿರುವ ಪಕ್ಕದ ಕೋಶದಿಂದ ಕ್ಸೈಲಂ ನಳಿಕೆಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರ, ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದ ಕೊರೆ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯ ದರದ ಮೇಲೂ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭೂ ಅಂಶಗಳು ಜಲಚೂಷಣಾ ದರದ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

1. **ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ**: ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ ಎಂದರೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರಿದೆ ಎಂದಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಲವಾರು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿರಬಲ್ಲದು. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಕೊಳಗಾದ ನೀರು ನೆಲದೊಳಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಇಳಿದು ತಳ ಸೇರಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಶೇಖರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚೂಷಿಸಬಲ್ಲವು.

2. **ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಸಾರತೆ**: ಹೆಚ್ಚಿನ ಲವಣಾಂಶವಿರುವುದೇ ಮುಂತಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ನಡೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೀರದಿರುವುದು ಶಾರೀರಿಕ ಶುಷ್ಕತೆಗೆ (Physiological dryness) ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ.

3. **ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿ**: ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವ ಮಣ್ಣಿರುವಂತಹ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಚೂಷಣೆ ಬಹುಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪೂರೈಕೆಯಿಲ್ಲದ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ಬಹು ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಗಬಲ್ಲದು. ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವುದಲ್ಲದೆ ಹೊಸ ಬೇರುಗಳು ಮೂಡದಂತೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಸಿರಾಟ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ). ಉಸಿರಾಟ ಮಂದವಾದರೆ ಲವಣಗಳನ್ನು ಚೂಷಿಸಿಕೊಂಡು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಕಡಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯೂ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಜೀವರಸದ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರ ಪಾರಗಮ್ಯತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಹುಕಾಲ ನಿಂತಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

4. **ಭೂ ಖರತ್ವ**: 20°C ನಿಂದ 30°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬೇರುಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಚೂಷಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

20°C ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿದ್ದರೂ ಅಥವಾ 30°C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೂ ಚೂಷಣೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯಲಾರದು. ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿದ್ದರಂತೂ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ನಡೆಯುವುದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಹಲವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1 ಅತಿ ಕಡಮೆ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

2 ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ನಿಗ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಕಡಮೆ ಖರತ್ವವಿದ್ದರೆ ಗೆಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುವುದೂ ಉಂಟು.

3 ಕಡಮೆ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಜೀವರಸದ ಪಾರಗಮ್ಯತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

4 ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಕ್ಷೀಣರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಲವಣಗಳ ಚೂಷಣೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ಆರೋಗ್ಯಪೂರ್ಣ ಜೀವನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಲವಣಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಅವನ್ನು ಅಯಾನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚೂಷಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ KNO_3 ಲವಣ K^+ ಮತ್ತು NO_3^- ಎಂಬ ಎರಡು ಅಯಾನುಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಚೂಷಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಲವಣಗಳೂ ಅವುಗಳ ಅಯಾನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಸಸ್ಯದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲೀಯ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ H^+ ಧನ ಅಯಾನುಗಳಿದ್ದರೆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ Ca^{++} ಧನ ಅಯಾನುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳು ಇರಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು Cl^-, So_4^-, $HCO_3^=$, $H_2PO_4^=$, NO_3^- ಮತ್ತು OH^- ಮುಂತಾದವು.

ಲವಣ ಚೂಷಣಾ ವಿನ್ಯಾಸ : ಹಿಂದೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಲವಣಗಳು ಹೀರುವ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಸಾರತಾ ಸ್ತರಗಳ ಮೂಲಕ ಅಭಿಸರಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಲವಣಗಳು ಬೇರಿನ ಅಂಗಾಂಶದೊಳಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಹಿಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲವಣಗಳ ಚೂಷಣೆಯ ಭೌತಿಕ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಗಮನಕೊಟ್ಟು ಲವಣಗಳ ಚೂಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯದ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ

ಕೊಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳಿಂದ ಆಗಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಲವಣ ಚೂಷಣೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲೆ ನಡೆಯುವಂತಹದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆ : ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಈ ಬಗೆಯ ಚೂಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಯಾವುದೆ ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. **ಸಾಮೂಹಿಕ ಪ್ರವಹನೆ** (Mass flow): ಹಿಲ್ಮೊ (1953, 55) ಕ್ರೇಮರ್ (1956), ರಸಲ್ ಮತ್ತು ಬಾರ್‌ಬರ್ (1940) ಮುಂತಾದವರ ಪ್ರಕಾರ ಬೇರುಗಳು ನೀರಿನ ಸಾಮೂಹಿಕ ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಬೇರುಗಳು ಲವಣಗಳನ್ನು ಚೂಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಲಾಪ್ಲಿನ್ಸ್ಕಿಯವರೂ (1964) ಕೂಡ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಒಪ್ಪಿದ್ದಾರೆ. ತುದಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಟೊಮೆಟೊ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಲವಣಗಳ ಚೂಷಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸಾಮೂಹಿಕ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಕೆಲವು ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದಾದರೂ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ.

2. **ವಿಸರಣೆ :** ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಜೀವಕೋಶವನ್ನೊ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನೊ ಹೆಚ್ಚು ಲವಣ ಸಾರತೆ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಯಾನುಗಳು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಜೀವಕೋಶ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಕಡಮೆ ಲವಣ ಸಾರತೆ ಇರುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಒಳತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕೆಲವು ಅಯಾನುಗಳು ಹೊರ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಇಡಿ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸ ಖರತ್ವದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲೀನಕಗಳ ಅಡೆತಡೆಗಳಿಲ್ಲದ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಸರಣೆ ಇದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಯಾನುಗಳು ಸಾರತಾಸ್ತರಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಾಗದಿರವುದು. ಅಯಾನುಗಳ ವಿನಿಮಯ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಡೋನನ್

ಸಮತೋಲನಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಲ್ಲದು.

3. **ಅಯಾನುಗಳ ವಿನಿಮಯ :** ಜೀವಕೋಶಗಳ ಋಣ ಅಥವಾ ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಬಾಹ್ಯ ದ್ರಾವಣದ ಋಣ ಅಥವಾ ಧನ ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳು ಕೋಶ ಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರಗೊಂಡಿರುವ H^+, OH^- ಗಳಿಗೆ ವಿನಿಮಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

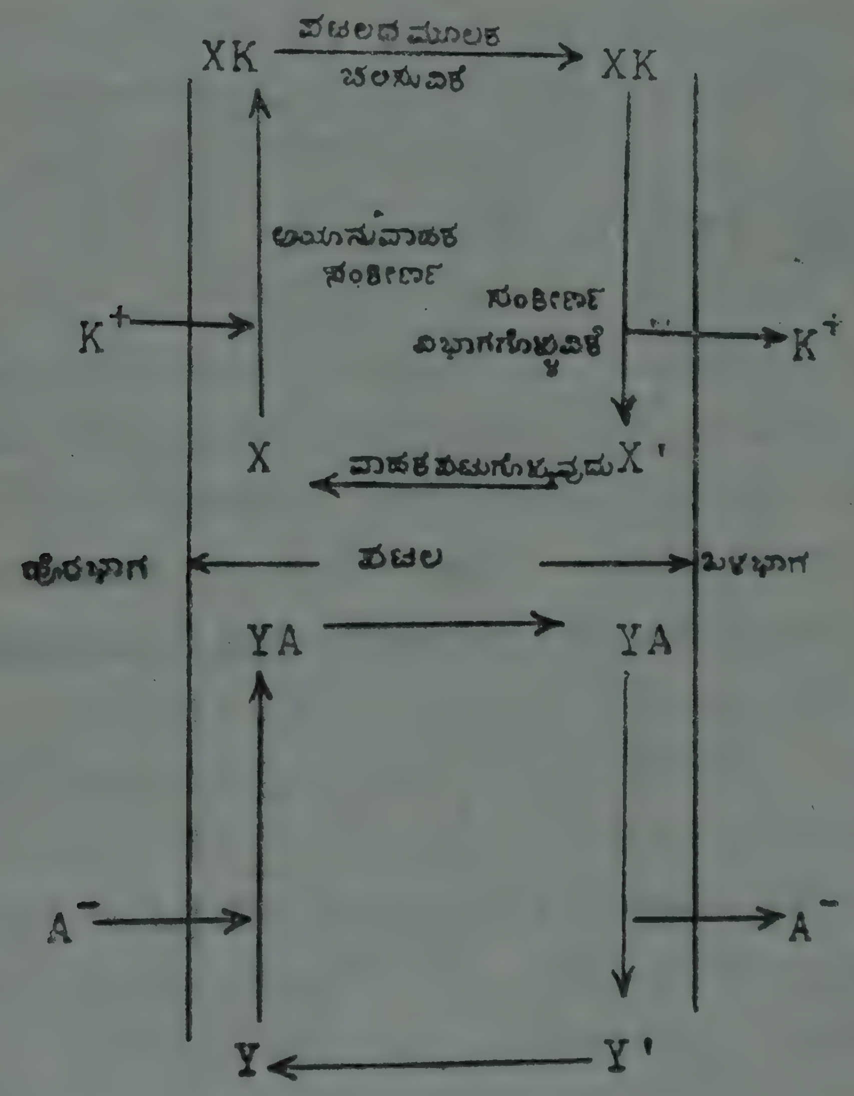
ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆ

ಸಾರತಾಸ್ತರಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅಂದರೆ ವಿಸರಣೆಯ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಅಯಾನುಗಳ ಚೂಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾಗವುದೆ ಲವಣಚೂಷಣಾ ವಿನ್ಯಾಸವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. 1945ರಲ್ಲಿ ಹೋಬರ್ ನೈಟೆಲ್ಲ (*Nitella*) ಕೋಶಗಳು K^+ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಸಾವಿರದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟದ್ದ. ಈ ರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಇಂಥ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಗಳು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯದಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ ಇರುವ ನೇರವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೂರೈಕೆ ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು (ಸ್ಟಿವರ್ಡ್, 1932; ಹಾಪ್ಕಿನ್ಸ್, 1956) ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಚೂಷಣೆ ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳು ಕೂಡ ಲವಣಚೂಷಣೆ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿವೆ. ರಾಬರ್ಟ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಟರ್ನರ್ (1945), ಲುಂಡೆಗಾರ್ಡ್ (1955) ಮುಂತಾದವರು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಧಾರ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಧಾರವೆಂದರೆ ಲವಣಚೂಷಣೆ ಉಸಿರಾಟ ದರವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಲವಣ ಪ್ರಚೋದಿತ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಸಯನೈಡ್ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು.

ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯ ರೀತಿ : ಲಿಪಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದಾದ ಕೋಶ ಪಟಲ ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಪಾರಗಮ್ಯವಾದುದು. ಈ ಅಪಾರಗಮ್ಯ

ಪಟಲದ ಮೂಲಕ ಸಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಗಳು ಹೇಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಬಂದಿವೆ.

1 **ವಾಹಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ :** ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ವಾನ್‌ಡೆನ್ ಹೋನರ್ಟ್ ರವರಿಂದ (1937) ಮೂಡಿಬಂತು. ಒಂದು ವಾಹಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಪಟಲದೊಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದರು. ಕೆಲವು ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಧಾರಗಳು ದೊರೆತವು. ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕೋಶಪಟಲದೊಳಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಅಯಾನುಗಳು

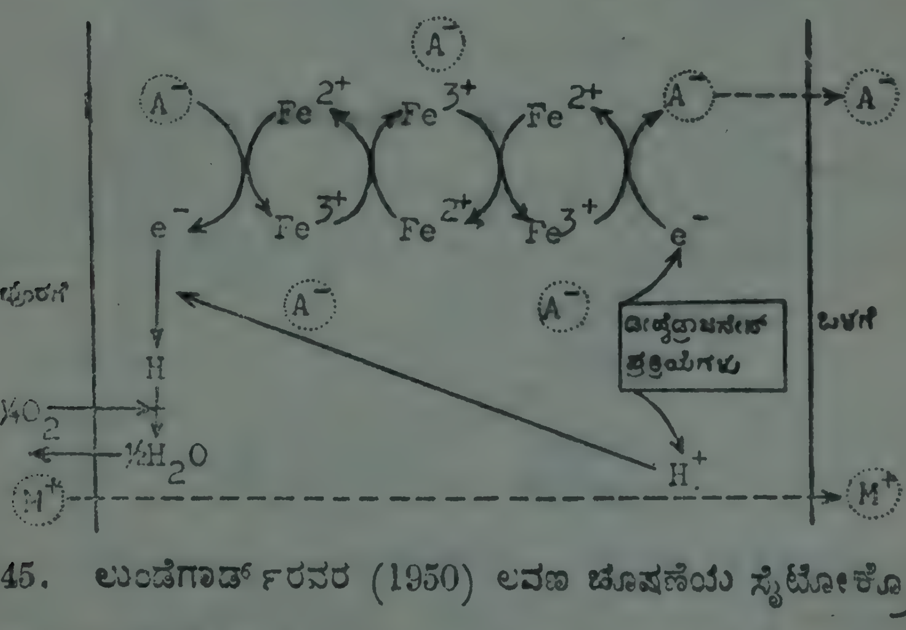


ಚಿತ್ರ 141. ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ವಾಹಕ ವಿನ್ಯಾಸವೊಂದರ ಮೂಲಕ ಅಯಾನುಗಳು ಚೂಷಣೆಗೊಳ್ಳುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. X ಮತ್ತು Y ವಾಹಕಗಳು. X′ ಮತ್ತು Y′ = ವಾಹಕಗಳ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ವಸ್ತುಗಳು. XK ಮತ್ತು YA = ವಾಹಕ-ಅಯಾನ್ ಸಂಕೀರ್ಣ K^+ ಕೇಟಯಾನು A^- ಅನಯಾನು

ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಪಾರಗಮ್ಯ ಪೊರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಅಯಾನುಗಳು ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ವಾಹಕಗಳು ಸಹಾಯಮಾಡಬೇಕು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಯಿತು.

ಅಯಾನುಗಳ ಚೂಷಣೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದುದು. ವಿವಿಧ ದರಗಳಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಿನ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಹಕಗಳೂ ಇರಬೇಕು. ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ರೀತಿಯ ವಾಹಕಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 144). ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ವಾಹಕಗಳ (X′ ಮತ್ತು Y′) ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ವಸ್ತುಗಳು ಪಟುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪಟುಗೊಂಡ ವಾಹಕಗಳು (X ಮತ್ತು Y) ಅನಂತರ ಅಯಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅಯಾನ್ ವಾಹಕ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಕೋಶಪಟಲದೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಪಟಲದ ಒಳ ಪಾರ್ಶ್ವವನ್ನು ತಲಪಿದ ಅನಂತರ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿಭಾಗಗೊಂಡು ಅಯಾನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

2 **ಸೈಟೋಕ್ರೋಂ ಪಂಪ್‌ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ:** ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ಚೂಷಣೆಯು ಲವಣ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೂ ಪರಿಮಾಣ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದನ್ನು ಲುಂಡೆಗಾರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಬರ್ಸ್ಟ್ರಾಂ (1933), ಲುಂಡೆಗಾರ್ಡ್ (1950, 54) ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧ ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ಚೂಷಣೆಗೂ ಮತ್ತು ಲವಣ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಲವಣ ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ

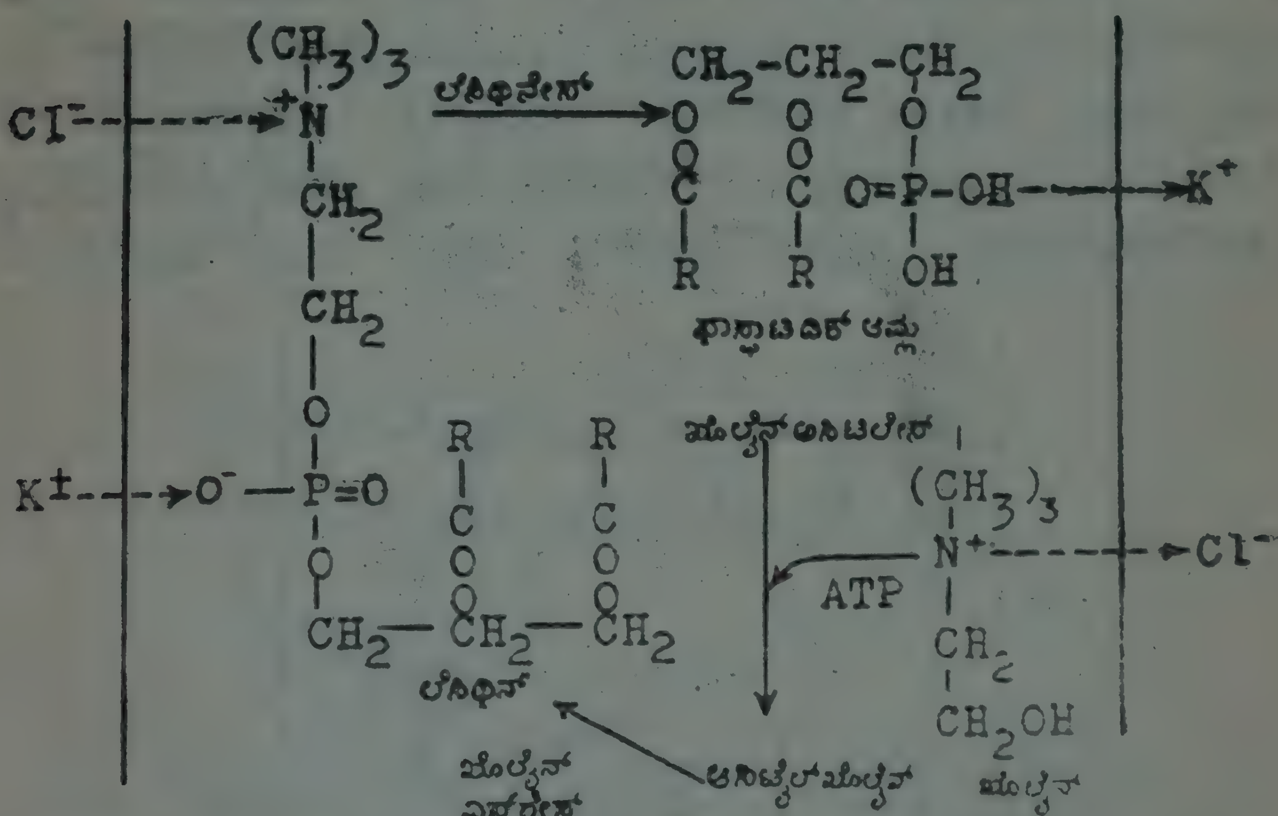


ಚಿತ್ರ 145. ಲುಂಡೆಗಾರ್ಡ್‌ರವರ (1950) ಲವಣ ಚೂಷಣೆಯ ಸೈಟೋಕ್ರೋಂ ವಾದ

ಚೂಷಣೆಗಳೆರಡೂ ಸಯನೈಡ್ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಲುಂಡೆಗಾರ್ಡ್ ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್ ಪಂಪಿನ ಮೂಲಕ ಋಣ

ಅಯಾನುಗಳು ಚೂಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದನು. ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್‌ಗಳು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿದವು. ಲುಂಡೆಗಾರ್ಡ್ ಪ್ರಕಾರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಾಗಣಾ ಸರಪಳಿಯ ಮೂಲಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊರಹೋಗುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ಒಳಪ್ರವೇಶವಿದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡ ಸೈಟೋಕ್ರೋಂ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಸರಪಳಿಯ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ (ಎರಡನೆ ಸೈಟೋಕ್ರೋಂ, ಮೂರನೆಯದು, ಹೀಗೆ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ) ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಒಳ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಕೋಶಪಟಲದ ಒಳ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡ ಋಣ ಅಯಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ತರದಿಂದ ಧನ ಅಯಾನುಗಳು (M^+) ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಚೂಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 145).

ಪ್ರೋಟೀನ್-ಲೆಸಿಥಿನ್ ವಾಹಕ : 1956ರಲ್ಲಿ ಬೆನೆಟ್‌ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಅಯಾನುಗಳ ವಾಹಕ ಲೆಸಿಥಿನ್ (Lecithin) ಎಂಬ ಫಾಸ್ಫಟೈಡ್ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಒಂದು ಇರಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದನು. ಈ ವಾಹಕ ಆಂಫೊಟರಿಕ್ ರೀತಿಯದಾಗಿದ್ದು ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳೆರಡೂ ಅದರ ಜೊತೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳ



ಚಿತ್ರ 146. ಫಾಸ್ಫಟೈಡ್ ಚಕ್ರವನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರದಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿರುವುದು. ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಆಯಾನುಗಳನ್ನು ಲೆಸಿಥಿನ್ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಲೆಸಿಥಿನ್-ಆಯಾನ್ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅನಂತರ ಆಯಾನುಗಳು ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಲೆಸಿಥಿನ್ ಅನಂತರ ಪುನಃ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಬಲ್ಲವು. ಅಯಾನಿನ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಲೆಸಿಥಿನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚಕ್ರೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ146). ಈ ಫಾಸ್ಫೊಟೈಡ್ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ ಒಂದು ಘಟಕದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಾದರೂ ATPಯ (ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಪಾತ್ರವಿದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

ಅಯಾನುಗಳ ಸಕ್ರಿಯ ಮತ್ತು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಖರತ್ವ, ಮಾಧ್ಯಮದ ಜಲಜನಕ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆ, ಬೆಳಕಿನ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ ಇವು ಮುಖ್ಯವಾದವು.

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೂದಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಚೂಷಿತಗೊಂಡ ಅನಂತರ ಇವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದೇಹದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಯಾನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೊ ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಘಟಕಳಾಗಿಯೊ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತಗಳು, ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಗಳ ಘಟಕಗಳಾದ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಇವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಸ್ತಿಭಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗಂಧಕ, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳು ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಜೀವರಸದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂಗಳು ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಹರಿತ್ತುಗಳ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ.

ವಿವಿಧ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಜಲಜನಕ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು, ಕೋಶರಸದ ಪಟಲಗಳ ಪಾರಗಮ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು, ಸಮತೋಲನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗ ವಹಿಸುವುದು ಇವೇ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯಗಳು. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಸತು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಗಳು.

ಆವಶ್ಯಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ, ಗಂಧಕ, ರಂಜಕ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಇವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಆವಶ್ಯಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸತು, ತಾಮ್ರ, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನ್‌ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ ಹದಿನಾರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪೈಕಿ C, H, O, N, S, P, K, Mg, Ca ಮತ್ತು Feಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಬೃಹತ್ಪೋಷಕಗಳು (Macronutrients) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನುಳಿದವು B, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl) ಅತಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಣಾ ವಸ್ತುಗಳು, ಲಘುಪೋಷಕಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿದರೆ ಅದೆಂದಿಗೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮರಳು ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣ ಸಂವರ್ಧನಾ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಒಂದು ಖನಿಜದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯೆ ಇಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೃತಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂವರ್ಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಸಸ್ಯಗಳು ತೋರಿಸಿರುವ ನ್ಯೂನತಾ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಖನಿಜಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ : ವಾತಾವರಣದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾಟ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಸಾರಜನಕ : ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಾರಜನಕ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಾರಜನಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ (ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಮತ್ತು ಆರ್.ಎನ್.ಎ.) ಪ್ಯೂರೈನ್‌ಗಳು ಪಿರಿಮಿಡೈನ್‌ಗಳು, ಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ಗಳು (ಹರಿತ್ತು ಮತ್ತು ಸೈಟೋಕ್ರೋಂ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ) ಮತ್ತಿತರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಸಾರಜನಕದ ನ್ಯೂನತೆ: ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಕ್ಲೋರಾಸಿಸ್). ಸಸ್ಯಗಳು ಕುಬ್ಜ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂವುಗಳು ಮೂಡುವುದೆ ಇಲ್ಲ ಅಥವಾ ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಮೂಡಿದರೆ ಬಲು ನಿಧಾನ. ಸಾರಜನಕ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಆಂಥೋಸಯನಿನ್ ಎಂಬ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಎಲೆಗಳ ತೊಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ, ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಗಂಧಕ : ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಯಾನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಂಧಕ ಇರುವ ಕೆಲವು ಜೀವಸತ್ವಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಂಧಕದ ನ್ಯೂನತೆ ಇದ್ದರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಿಕೆಯ ದರ ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದು. ಕ್ಲೋರಾಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಅಂಥೋಸಯನಿನ್ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರಬಹುದು.

ರಂಜಕ : ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚೂಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳಾದ NAD ಮತ್ತು NADPಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ATPಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ರಂಜಕದ ನ್ಯೂನತೆ ಇದ್ದರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಲಿಯುವ ಮೊದಲೆ ಎಲೆಗಳು ಬಿದ್ದು ಹೋಗುವುದು, ಆಂಥೋಸಯನಿನ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂತಾದ ಕುರುಹುಗಳು ಕೂಡ ರಂಜಕದ, ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ : ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಶಕ್ತಿಕೊಡುವುದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಪೆಕ್ಟೇಟ್‌ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಮಧ್ಯ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಅವ್ಯಾಹತ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆವಶ್ಯಕ. ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲೂ Ca^{++} ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಶಪಟಲಗಳು ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲೂ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆವಶ್ಯಕವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಹೆವಿಟ್‌ರವರ

(Hewitt, 1963) ಪ್ರಕಾರ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪೇಸ್) ಮತ್ತು ATPಯನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ನ್ಯೂನತೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜನಾ ಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಮಾಡದಂತೆ ಮಾಡಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯ ಎಲೆಯ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಹಳದಿಯಾಗುವಿಕೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಎಳೆಯ ಎಲೆಗಳು ವಿಕೃತ ರೂಪಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಬಹುದು.

ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ : ಸಸ್ಯಗಳ ಮುಖ್ಯ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾವುವೊಂದಿಗೂ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂನ ನ್ಯೂನತೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟದ ದರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳ, ಮಂಕುಹಳದಿ ಅಂಚುಗಳು ಮತ್ತು ಕಮರಿಸಿದ ತುದಿಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಕುರುಹುಗಳಾಗಿವೆ.

ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ : ಹರಿತ್ತಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಆವಶ್ಯಕ. ರಂಜಕದ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಸಹಭಾಗಿ. ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಅದು ಇದೇ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ADP ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ATP ಆಗುವಾಗಲೂ ಇದು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ನ್ಯೂನತೆಯ ಪ್ರಥಮ ಕುರುಹು ಕ್ಲೋರಾಸಿಸ್. ಹಳೆಯ ಎಲೆಗಳು ಮೊದಲು ಇದಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿ ಅನಂತರ ಎಳೆಯ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕುರುಹುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಆಂಥೋಸಯನಿನ್ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಸತ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿರುವ ಮಚ್ಚೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ : ಅನೇಕ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಹರಿತ್ತಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಮೂಲ ವಸ್ತು, ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಇತರ ನ್ಯೂನತೆ ಕೂಡ ಎಲೆಗಳ ಕ್ಲೋರಾಸಿಸ್‌ಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು. ಎರೋಬಿಕ್ ರೀತಿಯ ಉಸಿರಾಟದ ಮೇಲೆ ಇದು ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಣಾ ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಲಘುಪೋಷಕಗಳು

1 **ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ :** ಸಾರಜನಕದ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಉಸಿರಾಟದ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೋಮನ್‌ರವರ (1967) ವರದಿಯಂತೆ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಹರಿತ್ತಿಗೆ H_2Oನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗಾಯಿಸುವಾಗಲೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ನ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು ಹರಿತ್ತು ಮತ್ತು ಪಿಷ್ಟದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಹಳದಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ರಸಧಾನಿಗಳು ಮೂಡಬಹುದು. ಕೊನೆಗೆ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ.

2 **ಬೋರಾನ್ :** ಬೋರಾನ್ ಬೋರೇಟ್ ಅಥವಾ ಟೆಟ್ರ ಬೋರೇಟ್ ರೀತಿಯ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚೂಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಶರ್ಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ಥಳಾಂತರಣದಲ್ಲಿ ಬೋರಾನ್ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಬೋರಾನ್ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ ಕಾಂಡದ ಮತ್ತು ಬೇರಿನ ತುದಿಗಳು ಸತ್ತು ಹೋಗಬಹುದು. ಹೂವುಗಳು ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲೆಗಳು ತಾಮ್ರವರ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.

3 **ತಾಮ್ರ :** ಈ ಮೂಲವಸ್ತು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದು ವಿಷಪ್ರಾಯ. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರ ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ ನಿಂಬೆ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ "ಡೈಬ್ಯಾಕ್" ಕಾಯಿಲೆ ಬರುತ್ತದೆ.

4 **ಸತು:** ಇದು ಕೂಡ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕವಾದ ಇಂಡೋಲ್ -೩- ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ

ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಸತುವಿನ ನ್ಯೂನತೆ ಇದ್ದರೆ ಕುಬ್ಜ ರೀತಿಯ ವಾರ್ಧಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ಸೊಟ್ಟ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣುಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜೋತ್ಪತ್ತಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತರ ನಾಳಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಾಸಿಸ್ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

5 ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ: ಇದು ನೈಟ್ರೇಟ್ ರಿಡಕ್ಟೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇತರ ನ್ಯೂನತೆ ಅಂತರನಾಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಾಟಿಕ್ ಮಚ್ಚೆಗಳು ಮೂಡುವುದು ಮತ್ತು ಹೂಬಿಡದಂತೆ ಆಗುವುದು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹೂಕೋಸಿನ "ವಿಪ್‌ಟೇಲ್" ಕಾಯಿಲೆ ಇದರ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

೨೯. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ

ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚೂಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತಿತರ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ನೀರು ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ವಾಯುವ್ಯ ಭಾಗಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ. ವಿಸರ್ಜಿತವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸಸ್ಯಗಳ ವಾಯುವ್ಯ ಭಾಗಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಆವಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜಿತವಾಗುವುದನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜಿತವಾಗಬಲ್ಲದು. ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಗಿಡಗಳು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಸುಮಾರು 3.25,000 ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಇದು ಒಂದು ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶವಲ್ಲಿ ಹನ್ನೊಂದು ಇಂಚುಗಳಷ್ಟು ಆಳ ನೀರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಬೇಕಾದ 1300 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರಿಗೆ ಸಮ. ಒಂದು ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶದ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಿಂದ ಆಗುವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಪರಿಮಿತಿ ಈ ರೀತಿ ಇದ್ದರೆ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ವಿಶಾಲ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೂಡ ಕಷ್ಟವೆ.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಸಸ್ಯದ ಯಾವುದೆ ವಾಯುವ್ಯ ಭಾಗದಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದರೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅದು ಎಲೆಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು **ಪತ್ರೀಯ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎಲೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಆವಿ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ. ಈ ರೀತಿಯ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು **ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ** ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಹಾಗೂ ಇತರ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ಮೇಲಿರುವ ತೆಳುವಾದ ಕ್ಯೂಟಿಕಲ್ ಪದರದ ಮೂಲಕವೂ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಈ ರೀತಿಯ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು **ಕ್ಯೂಟಿಕಲ್‌ನಿಂದಾಗುವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಫಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಮರಗಳ ಪೆರಿಡರ್ಮ್ ಭಾಗದ ಲೆಂಟಿಸೆಲ್ ಮೂಲಕ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಈ ರೀತಿಯದನ್ನು **ಲೆಂಟಿಸೆಲ್‌ಗಳಿಂದಾಗುವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ

ಭೂಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವ ಮುಖ್ಯದ್ವಾರಗಳೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು. ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 97 ರಷ್ಟು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಎಲೆಗಳ ತಳಭಾಗದಿಂದಲೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅಂಡಾಕೃತಿಯ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಪತ್ರರಂಧ್ರ ಸುಮಾರು 4 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅಗಲ ಮತ್ತು 26 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಇರುತ್ತದೆ. ರಂಧ್ರದ ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಆಕಾರದ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳಿವೆ. ಇವನ್ನು ರಕ್ಷಣಾ ಜೀವಕೋಶಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇವು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಅವುಗಳ ಆಕಾರ. ಎರಡನೆಯದು ಇವು ಹಸುರು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು. ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಕಡೆಗಿರುವ ರಕ್ಷಣಾ ಕೋಶದ ಭಿತ್ತಿ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೊರಭಿತ್ತಿ ಬಹು ತೆಳು. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಣಾ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸುತ್ತ ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್ ಕೋಶಗಳು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು **ಸಹಾಯಕ ಕೋಶಗಳು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ದೈನಂದಿನ ಚಲನೆ

ದೈನಂದಿನ ಚಲನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬಗೆಯವನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

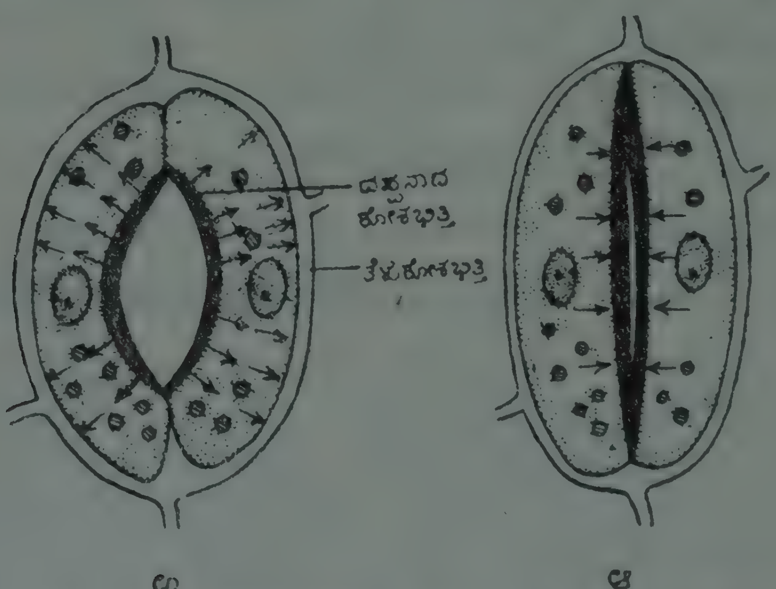
1 **ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಮಾದರಿಯವು** : ಇಲ್ಲಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಸಾಯಂಕಾಲದ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

2 **ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ ರೀತಿಯವು** : ಈ ರೀತಿಯದರಲ್ಲಿ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

3 **ಬಾರ್ಲಿ ಮಾದರಿಯವು** : ಇಲ್ಲಿ ಹಗಲಿನ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಪತ್ರರಂಧ್ರ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸ

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅಳತೆಗಳು ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಚಲನವಲನಗಳು ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ



ಚಿತ್ರ 147. ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಚಲನೆಗಳು ಅ. ಪತ್ರರಂಧ್ರ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು
ಆ. ಪತ್ರರಂಧ್ರ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು

ಕೊಟ್ಟಿವೆ. ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳು ಸುತ್ತಲಿನ ಕೋಶಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ರಸಸ್ಫೀತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವುಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಮರ್ದ ಹೊರಭಾಗದ ತೆಳುಭಿತ್ತಿಗಳು ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲೂ ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ

ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಹೊರ ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಒಳಗಿನ ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಗಳನ್ನು ಆಚೆ ಈಚೆ ಎಳೆದು ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ತೆರಪು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ರಸಸ್ಫೀತತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಕೂಡಲೆ ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ತೆರಪು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 147. ಆ).

ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಬೆಳಕು, ಎಲೆಯ ಕೋಶಗಳ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಖರತ್ವ.

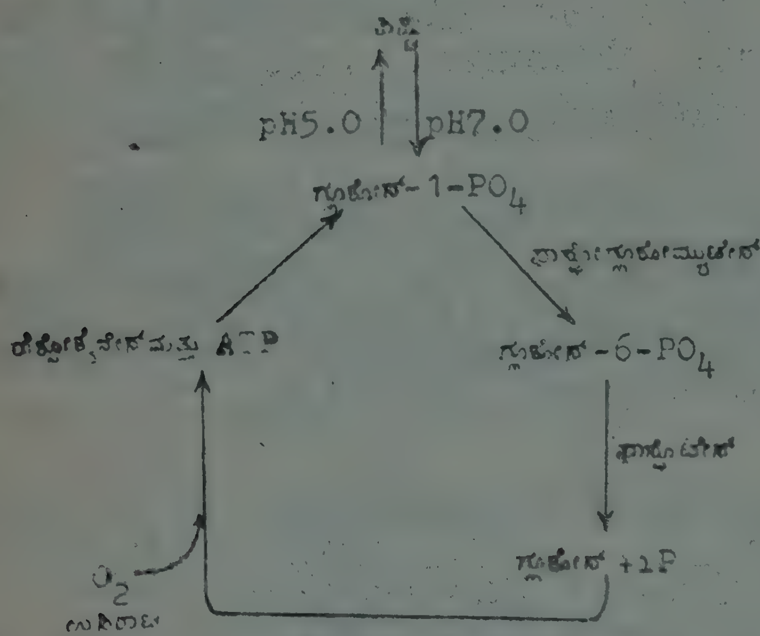
ಬೆಳಕು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿದ್ದು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು ಬೆಳಕಿರುವಾಗ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವು ಒಳಾಭಿಸರಣೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ರಸಸ್ಫೀತವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ತೆರಪು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆದಿವೆ. ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕಾ ಚೈತನ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಬಹು ಅತ್ಯಲ್ಪ.

ಲಾಯ್ಡ್‌ರವರ (Lloyd) ಪ್ರಕಾರ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಕ್ಷಣಾ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥ, ಸಾವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಂಡು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ – 1 – ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕರಗಬಲ್ಲ ಈ ಶರ್ಕರಪದಾರ್ಥ ಕತ್ತಲೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತ್ಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ಕರಗದ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕು
ಪಿಷ್ಟ + ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⟶ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ —1— ಫಾಸ್ಫೇಟ್
⟵
ಕತ್ತಲೆ

ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಕ್ಕರೆ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೋಶಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ರಸಸ್ಫೀತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪತ್ರರಂಧ್ರ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕತ್ತಲೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನ ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಂಡು

ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಬೆಳಕಿರುವಾಗ ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳ ಜಲ ಜನಕ-ಅಯಾನ್ ಸಾರತೆ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ (ಆಮ್ಲೀಯತೆ). ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥ ಕಿಣ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಕ್ಕರೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲ ಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕತ್ತಲೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂತರ ಕೋಶ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಜಲಜನಕ-ಅಯಾನ್ ಸಾರತೆ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸಕ್ಕರೆ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 148. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಿನ್ನಲೆ

ಸ್ಟಿವರ್ಡ್‌ರವರು (1964) ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಗ್ಲೂಕೋಸ್-1-ಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗದಿದ್ದರೆ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದದ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭಾವವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ 'pH' ಇದ್ದಾಗ ಸ್ಟಿವರ್ಡ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 148).

ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್
ಪಿಷ್ಟ ⇄ ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲೂಕೋಮ್ಯುಟೇಸ್
ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⟶ ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಫಾಸ್ಫೊಟೇಸ್
ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⟶ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ + ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ATP (ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೆಕ್ಸೋಕೈನೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$\text{ಗ್ಲೂಕೋಸ್} + \text{ATP} \xrightarrow{\text{ಹೆಕ್ಸೋಕೈನೇಸ್}} \text{ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟ್}$$

$$\text{ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1–ಫಾಸ್ಫೇಟ್} \xrightarrow{\text{ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್}} \text{ಪಿಷ್ಟ}$$

ಎಲೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನೀರಿನ ಅಂಶ

ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಹಾಗು ರಕ್ಷಣಾ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ರಸಸ್ಫೀತತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭಾಗಶಃ ಅಥವಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಹೆಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸಕ್ಕರೆ ಪಿಷ್ಟವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಕ್ಷಣಾಕೋಶಗಳ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಖರತ್ವಗಳ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಈ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಅಭಾವವಿದ್ದಾಗ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಖರತ್ವ : ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವಿದ್ದಾಗ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಬೇಗ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥ ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ರಕ್ಷಣಾ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸಸ್ಯಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲಗಳಿವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಗಳೇನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಅನಾನುಕೂಲಗಳೆ ಹೆಚ್ಚು.

1 ನೀರು ಮೇಲೇರಲು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು

ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಇವರ ಪ್ರಕಾರ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ತುಂಬಲು ಆಗುವ ನೀರಿನ ಸ್ಥಳಾಂತರಣ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದಲೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಯೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವ ಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ರಸಸ್ಫೀತತೆಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

2 **ಲವಣಗಳ ಚೂಷಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ** ಎಂದು ಕೆಲವರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವರ ಪ್ರಕಾರ ಜಲಚೂಷಣಾ ಪ್ರಮಾಣ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರವನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕರಗಿರುವ ಲವಣಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರಣಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೆಲವರು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಾದವಿವಾದಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಖಚಿತವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಮೂಡಿಬರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಲವಣನ್ಯೂನತೆಗಳಾವುವೂ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಲವಣಗಳ ಚೂಷಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರಣಗಳಿಗೂ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಕೆಲವರು ಸಾಧಿಸುತ್ತಾರೆ.

3 **ಖರತ್ವ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಪಾತ್ರ :** ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಬಿದ್ದಾಗ ಅವು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅವು ಬಿಸಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೆಲವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಎಲೆಗಳ ಖರತ್ವವನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧಕರು ಒಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಎಲೆಗಳು ಬಿಸಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆಂಬುದೇನೊ ನಿಜ ಆದರೆ ಅದು ಎಲೆಗಳ ಖರತ್ವ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಸ್‌ಲೈನ್ ಸವರಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಆ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಾಖವೇನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡಮೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೋಸ್ಕರ ತಮ್ಮ ಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ಶುಷ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು 50°Cನಿಂದ 60°C ಖರತ್ವವನ್ನು ಏನೂ ಅಪಾಯವಿಲ್ಲದೆ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಕಾರಕವಾದುದು. ಜಲಾಭಾವವಿರುವಾಗ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರ

ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಒಣಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾತ್ರ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವ ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಪಾಟು ಗಳಿವೆ. ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ವ್ಯಯಮಾಡುವ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆವಶ್ಯಕವೇ? ಎಂಬುದೊಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಒಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಣಾಮ ಎಂಬುದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಸಡಿಲವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವ ಅಂತರಕೋಶ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶಗಳಿರುವ ಜಲಭರಿತ ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಕೋಶಗಳು ಸುಲಭ ರೀತಿಯ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆಂದೇ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹಾಗೂ ಉಸಿರಾಟಗಳಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಯುಕ್ತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿರುವ ಎಲೆಯ ಒಳರಚನೆ ಗತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲದೆ ಭಯಂಕರ ಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದೆ. ಕರ್ಟಿಸ್‌ರವರ (Curtis, 1926) ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, " ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಒಂದು ಆವಶ್ಯಕ ದುಷ್ಕೃತ್ಯ "

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

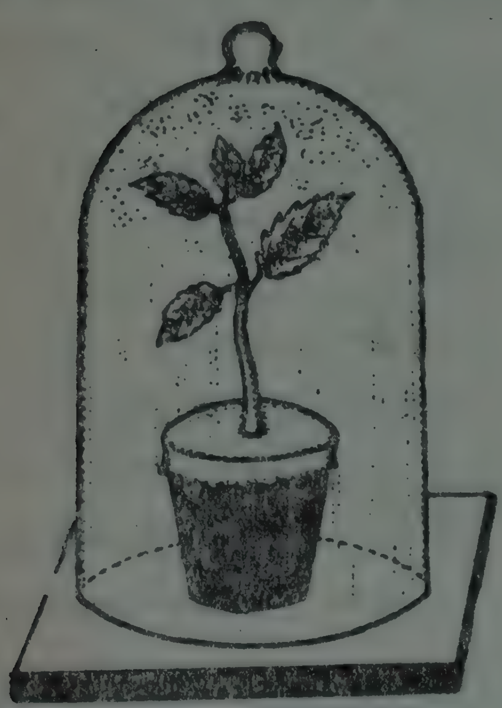
1 **ಬೆಳಕು** : ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಚಲನವಲನಗಳನ್ನು ಬೆಳಕು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪಡೆದಿದೆ. ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ. ಜೀವರಸದ ಪಟಲದ ಪಾರ ಗಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕವೂ ನೀರು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಾತಾ ವರಣಕ್ಕೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಬೆಳಕು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು.

2 **ಗಾಳಿಯ ಆರ್ದ್ರತೆ** : ಗಾಳಿಯ ಆರ್ದ್ರತೆ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಶುಷ್ಕ ವಾತಾ ವರಣವಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ವಾತಾವರಣ ಬಹು ತಂಪಾಗಿದ್ದರೆ ಗಾಳಿ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

3 **ಖರತ್ವ** : ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಮಿತಿಯವರೆಗೆ (0°C—30°C) ಖರತ್ವದ ಏರಿಕೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರವನ್ನು ಏರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯಕಾರಣ ಖರತ್ವ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಪರೋಕ್ಷ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಗಾಳಿಯ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಖರತ್ವ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರವನ್ನು ಏರಿಸಬಲ್ಲದು.

4 ಗಾಳಿ : ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಹೊರಬಂದ ನೀರಿನ ಆವಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಆರ್ದ್ರತೆ ಇರುವ ತಂಪಾದ ವಾತಾವರಣ ವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯು ದರ ಮಂದವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಹೊಸಗಾಳಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸಬಹುದು. ಈ ಗಾಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಿನ ಆವಿಯನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಾರ್ಟಿನ್ (1935) ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ಯಾಟೊರವರುಗಳ (1955) ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚಿ ಅನಂತರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ.

5 ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆ : ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರ ಕಡಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲವಣ ಗಳ ಸಾರತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 149. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ–ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆ ಪ್ರಯೋಗ

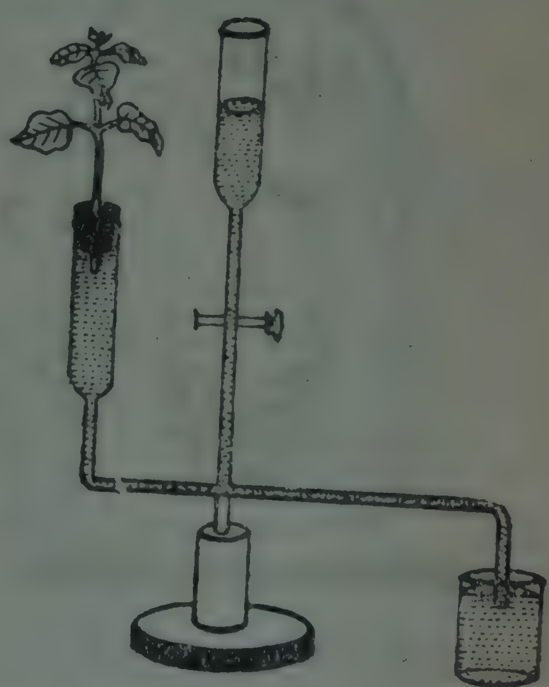
ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಡುವ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯ ಪ್ರಯೋಗ (ಚಿತ್ರ 149).

ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿರುವ ಒಂದು ಆರೋಗ್ಯ ವಂತ ಸಸ್ಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕುಂಡದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರು ವಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ ಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಿಗಿದು ಕಟ್ಟ ಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕುಂಡ ದಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶ ಹೊರತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾ ಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ಒಂದು ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆ ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕುಂಡದ ಮೇಲೆ ಬೋರಲುಹಾಕಿ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಇಡಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ಅನಂತರ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯ ಒಳ

ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಹಾಕಿದ ನೀರಿನ ಆವಿಯಿಂದ ಮೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕುಂಡವೊಂದನ್ನು ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲೆ ಮುಚ್ಚಿ ಘಂಟಾಸಾತ್ರೆಯನ್ನು ಬೋರಲುಹಾಕಿ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1 **ಗ್ಯಾನಾಂಗನ ಪೋಟೋಮೀಟರ್ :** ಗ್ಯಾನಾಂಗನ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 150) ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಬೇಕು. ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ರೆಂಬೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ತಕ್ಷಣವೆ ಅದನ್ನು ಪೋಟೋಮೀಟರ್‌ನ ಅಗಲವಾದ ತುದಿಗೆ ಕಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಿಕ್ಕಿಸಬೇಕು. ಪೋಟೋಮೀಟರ್‌ನ ಬಗ್ಗಿದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯು ಕೂಡ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಮತ್ತು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬಿಸಿಲಿರುವಾಗ ಜೋಡಿಸಿ ಪೋಟೋಮೀಟರ್‌ನ ಉದ್ದ ಕೊಳವೆಯ ಬಾಗಿದ ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ಬೆರಳಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆ ಅದರೊಳಗೆ ಹೊಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ತುದಿಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಬೀಕರಿನ ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡಬೇಕು. ಎಲೆಗಳು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕೂಡಲೆ ರೆಂಬೆ ನೀರನ್ನು ಹೀರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪೋಟೋಮಿಟರ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ನೀರು ನುಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನುಗ್ಗುವುದರಿಂದ ನಾವು ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಪೋಟೋಮೀಟರ್‌ನ ಉದ್ದ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ದೂರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗಾಳಿ ಗುಳ್ಳೆಯ ನಿಮಿಷದ ಚಲನೆಯ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ಇದು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ನೀರಿನ



ಚಿತ್ರ 150. ಗ್ಯಾನಾಂಗನ ಪೋಟೋಮಿಟರ್

ಮೊತ್ತವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ಪೋಟೋಮೀಟರ್‌ನ ಜಲಸಂಗ್ರಹಣಾ ವೇಳೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಗಾಳಿಯಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಂದು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಹೊಸ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಎಲ್ಲ ಅಳತೆಗಳ ಸರಾಸರಿಯಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸರಿಯಾದ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಫಾರ್ಮರನ ಪೋಟೋಮೀಟರ್‌ಅನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 151).

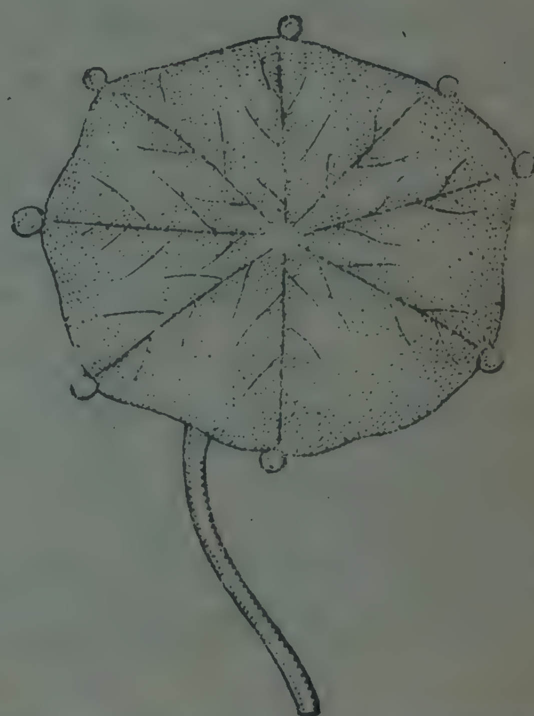
ಗಟೇಷನ್ : ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನೀರು ಎಲೆಗಳ ನಾಳಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡತೋಡ್‌ಗಳೆಂಬ ರಚನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 152). ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನೀರು ಎಲೆಬಿದ್ದ ಜಾಗಗಳು, ಲೆಂಟಿಸೆಲ್‌ಗಳು ಇವುಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಹೊರಬರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಹೊರಸ್ರಾವವನ್ನು ಗಟೇಷನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಲೆಗ್ಯುಮಿನೋಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಗಟೇಷನ್ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕವೆ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಗಟೇಷನ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಸವೆದಂಟಿನ (*Colocasia*) ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ 10–100 ml. ಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಒಂದೇ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರಬಲ್ಲದು. ಈ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಬರೀ ನೀರೇ ಹೊರಬಂದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಟೇಷನ್ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಕರಗಿದ ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಾಂಶಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 151. ಫಾರ್ಮರನ ಪೋಟೋಮಿಾಟರ್

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹೂ ಬಿಡುವಸಸ್ಯಗಳ ಸುಮಾರು 30 ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಟೇಷನ್‌ನನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳಗಿನ ಹೊತ್ತು ಗಟೇಷನ್ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಬಲ್ಲವು. ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆಯಿರುವ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಇರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತೇವ ಹಾಗು ಶಾಖಪೂರಿತವಾದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಆರ್ದ್ರತೆ ಇರುವ

ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದಿದ್ದಾಗ ಕ್ಸೈಲಮ್‌ನ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರಿನ ಸಂಮರ್ದ ಮೂಡಿದಾಗ ಗಟೇಷನ್ ಆಗುತ್ತದೆ ತಂಪಾದ ಒಣನೆಲ, ಲೀನಕಾರಿ ದ್ರಾವಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆ, ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾದರ ಇವು ಗಟೇಷನ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಬೇರಿನ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕವೂ ಗಟೇಷನ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೂಮಿಗೆ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಥವಾ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟಿನ ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಜಲ ಚೂಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 152. ಕೆಸವೆದಂಟಿನಲ್ಲಿ ಗಟೇಷನ್

ಗಟೇಷನ್‌ನಿಂದ ಹೊರಬಂದ ದ್ರವದ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಬೇಗ ಆವಿಯಾಗಿಹೋಗಿ ಅದರ ಲವಣಾಂಶ ಮಾತ್ರ ಬಿಳಿಯ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಅದು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಬಲ್ಲದು.

೩೦. ಕಿಣ್ವಗಳು

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಂಡ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಂಕೀರ್ಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರಗದಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗುವ ಮತ್ತು ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುವ ಸರಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುದನ್ನು ಪಚನ ಕ್ರಿಯೆ (Digestion) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆದೊರಕುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ವೇಗಸರ್ಧಕಗಳು ಇದ್ದರೆ

ಮಾತ್ರ ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಈ ಸಾವಯವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು **ಕಿಣ್ವಗಳು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕಿಣ್ವಗಳು ಜೀವರಸದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಜೈವಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು.

1897ರಲ್ಲಿ ಬುಖ್ನರ್ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಈಸ್ಟ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ರಸ ಸಕ್ಕರೆಯ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಂತ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಂತೆಯೆ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಅನಂತರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಮೂಲವಾಗಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಕೂಡ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ. ಅವುಗಳ ಆವರಣದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಮಂದಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ತಮ್ಮ ವರ್ತನಾವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದವುಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅವು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲವು.

ತಾವು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತಗೊಂಡ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲೆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು **ಒಳಕಿಣ್ವಗಳು** (Endoenzymes) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ತಾವು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತಗೊಂಡ ಕೋಶಗಳ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುವನ್ನು **ಹೊರಕಿಣ್ವಗಳು** (Exo-enzymes) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲನೆ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು **ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕಿಣ್ವಗಳು** (Hydrolysing) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಅವು ಎರಡನೆಯ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು **ಡೆಸ್ಮೊಲೈಸಿಂಗ್ ಕಿಣ್ವಗಳು** (Desmolysing Enzymes) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳು ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೊ ಅದನ್ನು **ಕ್ರಿಯಾಧರ** (Substrate) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ಹೆಸರುಗಳು : ಕ್ರಿಯಾಧರಗಳ ಹೆಸರುಗಳಿಗೆ 'ase' (ಏಸ್) ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆ : ಸುಕ್ರೇಸ್, ಮಾಲ್ಟೇಸ್, ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಸ್ ಮುಂತಾದವು. ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಅವು ಭಾಗವಹಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ

ಹರಣೆ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್‌ಗಳು, ಡಿಹೈಡ್ರಾಜಿನೇಸ್‌ಗಳು. ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಪೆಪ್ಸಿನ್ ಮುಂತಾದವು.

ಕಿಣ್ವಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ : ಕಿಣ್ವಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಅವು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

(1) ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು (2) ಡೆಸ್ಮೊಲೈಸಿಂಗ್ ಕಿಣ್ವಗಳು. ಕೆಲವರು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬಗೆಯವುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.ಮೇಲಿನ ಎರಡು ರೀತಿಯವಲ್ಲದೆ ಮೂರನೆ ರೀತಿಯವು ವರ್ಗಾವಣೆ ನಡೆಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿವೆ.

1 **ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು :** ಇವನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಲೇಸ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೀರಿನ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿವೆ. ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(a) **ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಸ್‌ಗಳು :** ಅನೇಕ ಪಾಲಿಸೆಕರೈಡ್‌ಗಳು,ಡೈಸೆಕರೈಡ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಆಲಿಗೋ ಸೆಕರೈಡ್‌ಗಳು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಂಡು ಸರಳ ಸಕ್ಕರೆಗಳಾಗುವ (ಉದಾ: ಪೆಂಟೋಸ್‌ಗಳು ಹೆಕ್ಸೋಸ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದವು) ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

$$\text{ಸುಕ್ರೋಸ್} \xrightarrow{\text{ಸುಕ್ರೇಸ್}} \text{ಗ್ಲೂಕೋಸ್} + \text{ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್}$$

$$\text{ಮಾಲ್ಟೋಸ್} \xrightarrow{\text{ಮಾಲ್ಟೇಸ್}} \text{ಗ್ಲೂಕೋಸ್}$$

$$\text{ರ್‍ಯಾಫಿನೋಸ್} \xrightarrow{\text{ರ್‍ಯಾಫಿನೇಸ್}} \text{ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್} + \text{ಮೆಲಿಬಯೋಸ್}$$

$$\text{ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್} \xrightarrow{\text{ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಸ್}} \text{ಗ್ಲೂಕೋಸ್} + \text{ಗ್ಯಾಲೆಕ್ಟೋಸ್}$$

$$\text{ಸ್ಟಾರ್ಚ್ (ಪಿಷ್ಟ)} \xrightarrow{\text{ಅಮೈಲೇಸ್}} \text{ಮಾಲ್ಟೋಸ್}$$

ಸೆಲ್ಯುಲೇಸ್
ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್————————→ಸೆಲ್ಲೋಬಯೋಸ್

(b) ಈಸ್ಟರೇಸ್‌ಗಳು (Easterases): ಈಸ್ಟರ್ ಸಂಲಗ್ನತೆ ಇರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ (ಉದಾ. ಫ್ಯಾಟ್, ಪೆಕ್ಟಿನ್ ಮುಂತಾದವು ಆಲ್ಕೋಹಾಲಿಕ್ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಲಿಪೇಸ್
ಫ್ಯಾಟ್————————→ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ + ಫ್ಯಾಟಿ ಆಮ್ಲ

ಫಾಸ್ಫೊಟೇಸ್
ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಈಸ್ಟರ್‌ಗಳು ————————→ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಲೆಸಿಥಿನೇಸ್ A
ಲೆಸಿಥಿನ್————————→ಫ್ಯಾಟಿ ಆಮ್ಲ + ಲೈಸೋಲಿಸಿಥಿನ್

ಗ್ಲಿಸೆರೋಫಾಸ್ಫೊಟೇಸ್
ಗ್ಲಿಸೆರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್————————→ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಅಡಿನೈಲ್ ಪೈರೊ ಫಾಸ್ಫೊಟೇಸ್
ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್————————→ ಅಡಿನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (AMP) + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೊಟೇಸ್
ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ 1:6 ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್————————→ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-1-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ಪೆಕ್ಟೇಸ್
ಪೆಕ್ಟಿನ್————————→ಪೆಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್

ಕ್ಲೋರೊಫಿಲ್ಲೇಸ್
ಹರಿತ್ತು————————→ಫೈಟಾಲ್ + ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ಲೈಡ್.

ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಡೀಆಕ್ಸಿ ರೈಬೊ ನ್ಯೂಕಿಯೇಸ್
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು————————→ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು

(c) ಪ್ರೋಟಿಯೋಲಿಟಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳು: ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಜಲಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಪೆಪ್ಟೋನ್‌ಗಳು, ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿವೆ.

ಪೆಪ್ಸಿನ್
ಪ್ರೋಟೀನ್————→ಪೆಪ್ಟೋನ್‌ಗಳು

ಪೆಪ್ಟೈಡೇಸ್‌ಗಳು
ಪಾಲಿ ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು————————→ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು

(d) **ಅಮೈಡೇಸ್‌ಗಳು :** ಇವು ಅಮೈಡ್‌ಗಳು ಜಲಸಂಶ್ಲೇಷಿತಗೊಂಡು ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಗಳಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಯೂರಿಯೇಸ್
ಯೂರಿಯ————→ಅಮೋನಿಯ + ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್

ಆಸ್ಪರಜಿನೇಸ್
ಆಸ್ಪರಜಿನ್————————ಅಮೋನಿಯ + ಆಸ್ಪರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ

2 **ಡೆಸ್ಮೊಲೈಸಿಂಗ್ ಕಿಣ್ವಗಳು :** ಅನೇಕ ಡೆಸ್ಮೊಲೈಸಿಂಗ್ ಕಿಣ್ವಗಳು ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿವೆ. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ.

ಡೆಸ್ಮೊಲೈಸಿಂಗ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಈ ಕೆಳಗಿನವಾಗಿವೆ :

a ಫಾಸ್ಫೊಕೈನೇಸ್‌ಗಳು (ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್‌ಗಳು)
b ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್‌ಗಳು
c ಡೆಸ್ಮೊಲೇಸ್‌ಗಳು
d ಹೈಡ್ರೇಸ್‌ಗಳು
e ಡಿಹೈಡ್ರಾಜಿನೇಸ್‌ಗಳು
f ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್‌ಗಳು
g ಪರ್‌ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್‌ಗಳು
h ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಅಮೈನೇಸ್‌ಗಳು
i ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು

ಕಿಣ್ವಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

1 **ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕ ಗುಣ :** ಕಿಣ್ವಗಳು ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕ ಗುಣದಲ್ಲಿ ನಿರವಯವ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕಗಳನ್ನೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಅವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದ ಕ್ರಿಯಾಧರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರು

ತ್ತವೆ. ತಾವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಹೊಂದದೆ ಅವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲವು. ಕಿಣ್ವದ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ ಕಿಣ್ವದ ಸಾರತೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

2 **ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಪರ್ಯಯತೆ:** ಸರಿಯಾದ ಶಕ್ತಿ ಪೂರೈಕಾ ಮೂಲಗಳಿದ್ದರೆ ಕಿಣ್ವಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಯಾವ ನೇರದಲ್ಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಫ್ಯಾಟ್‌ಗಳು, ಸ್ಟಾರ್ಚ್ (ಪಿಷ್ಟ) ಮತ್ತು ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹಾಗೂ ಪಚನ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

3 **ವಿಶಿಷ್ಟತೆ:** ತಮ್ಮ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದವು. ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಒಂದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು.

4 **ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಿಂದ ನಾಶಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ:** ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ (60–70°C) ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಶುಷ್ಕಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು (120°C) ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

5 **ಕಲಾಯ್ಡ್ ಸ್ಥಿತಿ:** ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಕಿಣ್ವದ ಅಣುಗಳು ಬಹು ದೊಡ್ಡವು. ಅವು ಕಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಕಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ಅವು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

6 **ಕಿಣ್ವ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳು:** ಕೆಲವು ನಿರವಯವ ವಿಷಗಳು ಹಾಗೂ ಫಿನೈಲ್ ಯುರಿಥೇನ್ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಂತೂ ಅವು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ.

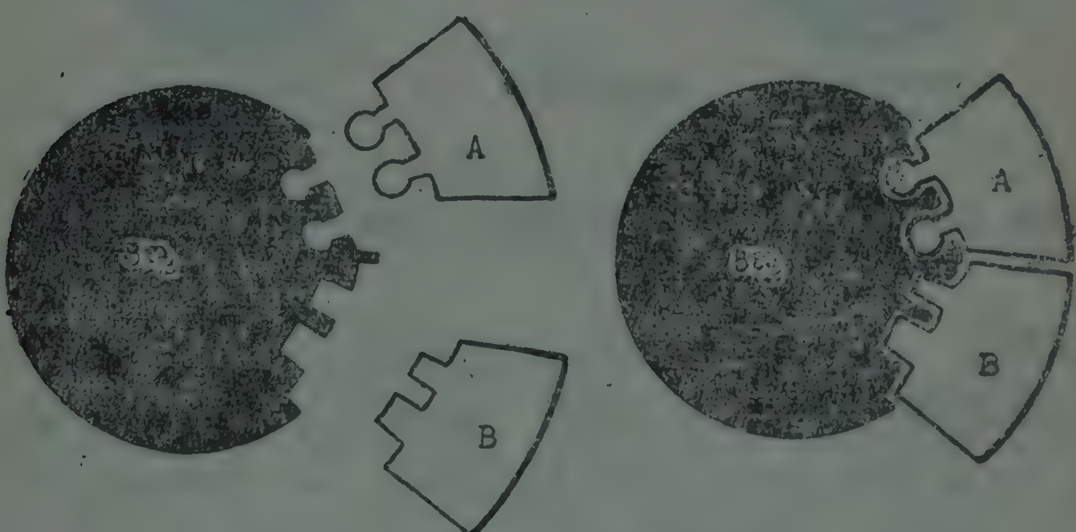
ಕಿಣ್ವಗಳ ವರ್ತನಾ ರೀತಿ

ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಯು ಕಿಣ್ವ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯಾಧರಗಳ ಅಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯಾಧರ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಂಯೋಜನೆ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಅಣುವಿನ ಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿರೂಪಗೊಳಿಸಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಹುಶಃ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಯಾ

ಥರದ ಅಣು ನಿಕಟ ಸಹವರ್ತಿಯಾಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಪಟು ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವದ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ ಸಂಘಟ್ಟನೆಗಳು ಅವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಕಿಣ್ವ-ಕ್ರಿಯಾಧರ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಡಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿರುವುದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರದ ಕ್ರಿಯಾಧರ ಅಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಪಟುಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮಡಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೆ ಕಿಣ್ವ-ಕ್ರಿಯಾಧರ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಬೀಗ ಮತ್ತು ಬೀಗದ ಕೈಗಳ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 153).

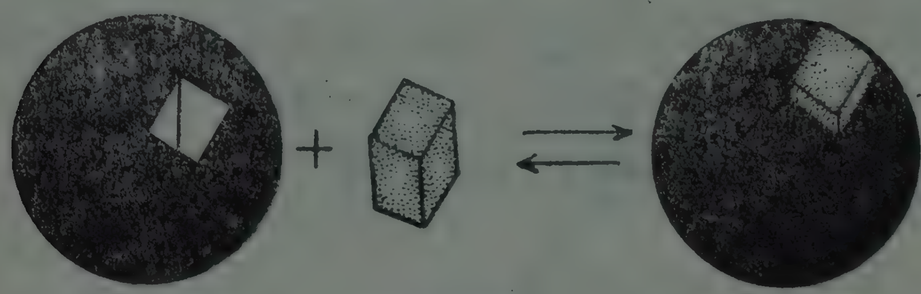


ಚಿತ್ರ 153. ಕಿಣ್ವ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಧರಗಳ ಸಂಬಂಧ

ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಕಿಣ್ವ-ಕ್ರಿಯಾಧರ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಧಾರ ಪಡೆದಿದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯತೆ ಉಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಿಣ್ವದ ಪಟು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಧಾಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವುದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಧಾ ಪ್ರತಿಬಂಧಕತ್ವ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿಯಾಧರ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುವುದರಿಂದ

ಪ್ರತಿಬಂಧಕತ್ವದ ದರ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವಸ್ತು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಧರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಬಂಧಕತ್ವವನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬಹುದು.

ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳು (ಪಟುಕಾರಿಗಳು, ಸಹಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳು): ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದಲೆ ಆದ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರೋಟೀನ್ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಲ್ಲದ



ಚಿತ್ರ 154. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಲ್ಲದ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪು ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಕಿಣ್ವ

ಗುಂಪೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಭಾಗವನ್ನು **ಅಪೋಎನ್‌ಜೈಮ್** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೋಟೀನಲ್ಲದ ಭಾಗವನ್ನು **ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪು** (Prosthetic group) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 154). ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕಿಣ್ವವನ್ನು **ಹಾಲೋ ಎನ್‌ಜೈಮ್** (Holo enzyme) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಬಲ್ಲದು (ಬರೇ ಅಪೋ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಭಾಗವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪಾಗಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಲಾರವು).

ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯವನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವೇ ಪಟುಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಹಘಟಕಗಳು ಅಥವಾ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳು. ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪಾಗಿ ಒಂದು ಲೋಹ ಕಾರ್ಯಭಾರ ನಡೆಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು **ಪಟುಕಾರಿ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳ ವೇಗವರ್ಧಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಈ ಲೋಹಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಈ ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕ್ರಿಯಾಭ್ರಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪಟುಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು : ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮುಂತಾದವು. ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಂಪುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಸಹಘಟಕಗಳು ಅಥವಾ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕ್ರಿಯಾಧರದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿದ ಅಥವಾ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡ ಪರಮಾಣುಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಅಥವಾ ಕೊಡುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

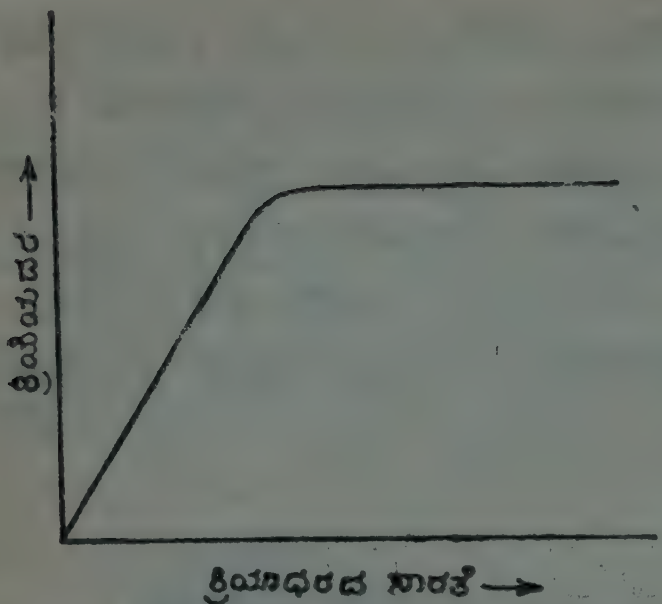
ಕೆಲವು ಸಹಕಿಣ್ವಗಳು

ನಿಕೋಟಿನಮೈಡ್–ಅಡಿನೀನ್–ಡೈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (NAD)
ನಿಕೋಟಿನಮೈಡ್–ಅಡಿನೀನ್–ಡೈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (NADP)
ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ATP)
ಸಹಕಿಣ್ವ A (COA)
ಫ್ಲೇವಿನ್ ಮಾನೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (FMN)
ಫ್ಲೇವಿನ್ ಅಡಿನೀನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (FAD)

ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆ, ಖರತ್ವ, pH ಮತ್ತು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹಗಳೆ ಮೊದಲಾದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

1 **ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆ:** ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕಿಣ್ವದ ಅಣುಗಳು ಬಹು ದೊಡ್ಡವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಿಣ್ವದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಕಡಮೆ ಸಾರತೆ ಇದ್ದರೆ ಕಿಣ್ವದ ಕೆಲವು ಪಟು ಭಾಗಗಳು ಮಾತ್ರ ಆಕ್ರಮಿತಗೊಂಡು ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ (ಕಿಣ್ವದ ಎಲ್ಲ ಪಟುಗಳೂ ಆಕ್ರಮಿತ ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ), ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವೂ ಹೆಚ್ಚಿ ಅತ್ಯುಚ್ಚ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಪುನಃ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟೇ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೂ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 155).



ಚಿತ್ರ 155. ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರದ ಮೇಲೆ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆಯ ಪರಿಣಾಮ

2 ಖರತ್ವ : 0°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 55°–60°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಖರತ್ವದೊಳಗೆ, ಸುಮಾರು 45°Cನ ವರೆಗೂ ಖರತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದ ಕಿಣ್ವ ತನ್ನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

3 **ಜಲಜನಕ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆ** (pH): ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜಲಜನಕ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. pH ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಅದು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲದು.

4 ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಕಡಮೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಹೀಗೆ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದರಿಂದ ವಿಪರ್ಯಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು. ಕಿಣ್ವಗಳ ಪಟುಭಾಗಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಇವೇ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಿಣ್ವ ತನ್ನ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಪ್ರಾರಂಭದ pH ಗಿಂತ ಈಗಿನದು ಬದಲಾಯಿಸಿರಬಹುದು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

೩೮. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ತಾವು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹರಿತ್ತು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳೆ ಮೊದಲಾದ ಶಕ್ತಿಯುತ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇ

ಷಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ವಿಸ್ತೃತ ಶಕ್ತಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ನಿಜವಾದ ಕೊಯ್ಲು ಆಗುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸ್ಯಾನ್‌ಪಿಟ್ರೋರವರು (1967) "ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊಯ್ಲಿನ ಕ್ರಿಯೆ" ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿಶ್ವದ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಮಾರು 470 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಕೇವಲ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸ ಬಲ್ಲವೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವಕ್ಕಾಗಿ 690 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು 280 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 500 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕ ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಒಂದು ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೃಹತ್ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಗೃಹಗಳಿದ್ದಂತೆ. ಇವುಗಳ ಕಚ್ಚಾಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು. ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಸ್ವಾಂಗೀಕರಣ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಇತಿಹಾಸ: 2000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೆ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಸುರಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದ. ಅವನ ಕಾಲದಿಂದ ಹಿಡಿದು 17ನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೋಷಣೆ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರಿವು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳು ಎಲ್ಲ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಭೂಮಿಯಿಂದಲೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಫ್ಲೆಮಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫಾನ್ ಹೆಲ್ಮಂಟ್ (1577-1644) ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಈ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ. 1727ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟಿಫೆನ್‌ಹೇಲ್ಸ್ ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದೂ ಬೆಳಕಿಗೂ ಇದಕ್ಕೂ ಏನೋ ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದೆಂದೂ ಸೂಚಿಸಿದ. 1772ರಲ್ಲಿ ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಈ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬಿಡುಗಡೆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಾಗುವುದೆಂದೂ ಮತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂದೂ ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಂಜನ್-ಹೌಸ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. 1804ರಲ್ಲಿ ಡಿಸಾಸುರೇ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು

ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದನು. ಡ್ಯುಟ್ರೊಶೆಟ್ ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1837ರಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಸ್ಯಾಕ್ಸ್ (1862) ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದನು. ಸುಮಾರು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೇಯರ್ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಿದನು. ಇಷ್ಟುಹೊತ್ತಿಗೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲ ರೂಪರೇಷೆಗಳೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದುವು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎಂಗೆಲ್‌ಮನ್ (1882) ಬ್ಲಾಕ್‌ಮನ್ (1905) ವಿಲ್‌ಸ್ಟಾಟರ್ ಮತ್ತು ಇತರರು (1906,1922), ವಾನ್‌ನೀಲ್ (1929), ಹಿಲ್ (1937,1938) ಮುಂತಾದವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಾದುವು. ಬ್ಲಾಕ್‌ಮನ್ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಯೆಂದೂ ಒಂದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೆಂದೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ವೆಂದೂ ತಿಳಿಸಿದನು. ವಾನ್‌ನೀಲ್ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಬರುವುದಿಲ್ಲ, ನೀರಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದನು. ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಸಮಸ್ಥಾನಿ O^{18} ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೂಬೆನ್, ಹಸೀದ್ ಮತ್ತು ಕಾಮೆನ್‌ರವರು (1941) ಈ ವಾದಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಟ್ಟರು. 1940ರಿಂದೀಚೆಗೆ ವಾರ್‌ಬರ್ಗ್ ರಾಬರ್ಟ್ ಎಮರ್‌ಸನ್‌ರವರುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಹರಿತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಾದವು. ದ್ವಿತೀಯ ವಿಶ್ವಸಮರದ ಅನಂತರ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೆಲ್ವಿನ್‌ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್, ಆರ್ನಾನ್, ಬಶ್ಯಾಮ್ ಮುಂತಾದವರು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ತೆರೆಯ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಅನೇಕ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬಯಲು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು : ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 7 ರೀತಿಯ ಹರಿತ್ತಿನ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ವಿತರಣೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು	ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವಿತರಣೆ
I ಹರಿತ್ತುಗಳು	
ಹರಿತ್ತು 'a'	ಎಲ್ಲ ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು
ಹರಿತ್ತು 'b'	ಕಂದು, ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ ಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಡೈಆಟಂಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಎಲ್ಲ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು
ಹರಿತ್ತು 'c'	ಕಂದುಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಡೈ ಆಟಂಗಳು
ಹರಿತ್ತು 'd'	ಕೆಂಪುಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ
ಪ್ರೋಟೋಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್	Etiolated plants (ಕೆಲವು ಕಾಲ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಸಸ್ಯಗಳು)
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್	ಹಸುರು ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊವಿರಿಡಿನ್	ಹಸುರು ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು
II ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು	
ಕ್ಯಾರೊಟಿನ್	ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಗಳು
ಗ್ಸಾಂತೊಫಿಲ್	ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪಾಚಿಗಳು, ಮೊಸ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಝರಿ ಗಿಡಗಳು.
III ಫೈಕೊಬಿಲಿನ್‌ಗಳು	
ಫೈಕೊಸಯನಿನ್	ನೀಲಿ ಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳು
ಫೈಕೊಎರಿತ್ರಿನ್	ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳು

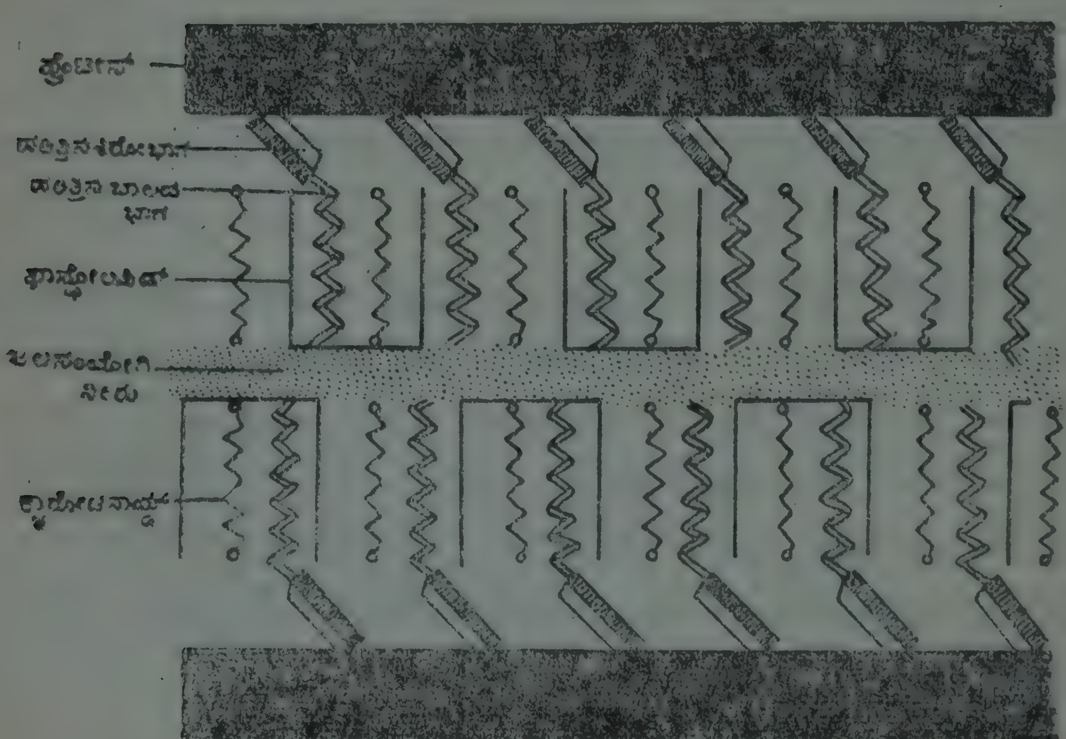
ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು (Chloroplasts) ಎಂಬ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ., 40–50 ಭಾಗ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಶೇ. 23–25 ಭಾಗ ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್ ಶೇ. 5 RNA ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ 'a', ಕೋರೋಫಿಲ್ 'b' (ಹರಿತ್ತು 'ಎ', ಮತ್ತು 'ಬಿ') 1-2% ಅಂಶಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಅವುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಯಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿವೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುವಿಗೆ ಎರಡು ಪದರದ ಆವರಣವಿದೆ. ಈ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೀತಿಯ ಕಾಳುಗಳಂತಹ ರಚನೆಯಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದಾದ ಸ್ಟ್ರೋಮ ಭಾಗವಿದೆ (50–250Å ಸುತ್ತಳತೆ). ಈ ಸ್ಟ್ರೋಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡುಪದರಗಳ, ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳ

ಉಪ್ಪಕ್ಕೂ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳಿವೆ. ಅನೇಕ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳು ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಗ್ರಾನ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ತೆಳುವಾದ ಅಂತರ ಗ್ರಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿವೆ. ಗ್ರಾನಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳು ಗ್ರಾನಗಳಾಗಿ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಭಿನ್ನಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳ ಇಡೀ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆಲ್ಲ ವಿರತಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಫ್ರೈವಿಸ್ಲಿಂಗ್ (1953), ವೋಲ್ಕೆನ್ (1953), ಹಾಡ್ಜ್ ಮತ್ತು ಇತರರು (1955), ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ (1959) ಮುಂತಾದವರು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅಣುವಿನ ಅಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳ ಅಂತರಗ್ರಾನ ಭಾಗ ಜಲೀಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಪದರಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲೆಗಳು ಕವಲಾಗಿ ಎರಡು ಕವಲುಗಳೂ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆ ಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರಗಳು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ **1**, ಚಿತ್ರ 181 ಅ, ಆ).

ಲಿಪಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರ ಮುಖಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುಗಳು ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬ



ಚಿತ್ರ 153. ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನ ಗ್ರಾನಮ್‌ನ ಒಂದು ಭಾಗದ ಅಣು ಮಾದರಿ

ಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಜಲಪ್ರೇಮಿಯಾದ ಹರಿತ್ತಿನ ಪಾರ್ಫಿರಿನ್ ಶಿರೋಭಾಗ ಜಲೀಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪದರದ ಕಡೆಗೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಪಿಡ್ ಪ್ರೇಮಿಯಾದ ಫೈಟಾಲ್ ಬಾಲ (phytol 'tail') ಲಿಪಿಡ್ ಪದರದ ಕಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್ ಅಣುಗಳು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅಣುವಿನ ಬಾಲದುದ್ದಕ್ಕೂ ಲಿಪಿಡ್‌ಪದರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 156).

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸ

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರವೊಂದರಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು :

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{ಹರಿತ್ತು}]{\text{ಬೆಳಕು}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ಆದರೆ ಈ ಸೂತ್ರ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾರದು ಎಂಬುದು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ನೀರಿನ ಜಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ನೀರಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುಸುವುದು. ಈ ವಿಭಜನೆ (Decomposition) ಹರಿತ್ತು ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗುವ ನೀರಿನ ವಿಭಜನೆ ಅಥವಾ **ದ್ಯುತಿಭಾಜಕ ಕ್ರಿಯೆ** (Photolysis) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಭಾಜಕಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಜಲಜನಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತವನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಹಂತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದ್ಯುತಿಭಾಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಂತಲ್ಲದೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೆಳಕು ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಅದು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲೂ ನಡೆಯಬಲ್ಲದು.

ದ್ಯುತಿಭಾಜಕಕ್ರಿಯೆ
(ಬೆಳಕಿನ ಕ್ರಿಯೆ)

ಶಕ್ತಿ
ಬೆಳಕು ⟶ ಹರಿತ್ತು
↓
ಶಕ್ತಿ

$$2H_2O \rightleftharpoons 2H_2 + O_2$$

ಇಂಗಾಲದ ಡೈ
ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ
(ಕತ್ತಲೆ ಕ್ರಿಯೆ)

$$CO_2 + 2H_2 \longrightarrow [CH_2O] + H_2O$$

ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು

(ದ್ಯುತಿಭಾಜಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ–ಇವೆರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಎರಡು ಹಂತಗಳಾಗಿವೆ).

ಆದರಿಂದಲೇ ಈ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು **ಬೆಳಕಿನ ಕ್ರಿಯೆ** ಹಾಗೂ **ಕತ್ತಲೆ ಕ್ರಿಯೆ**ಗಳೆಂಬ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನ ಗ್ರಾನ ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಆರ್ನನ್ (1959) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾತ್ರ ಗ್ರಾನ ಭಾಗದಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕತ್ತಲೆ ಕ್ರಿಯೆ ಸ್ಟ್ರೋಮ ಭಾಗದಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ.

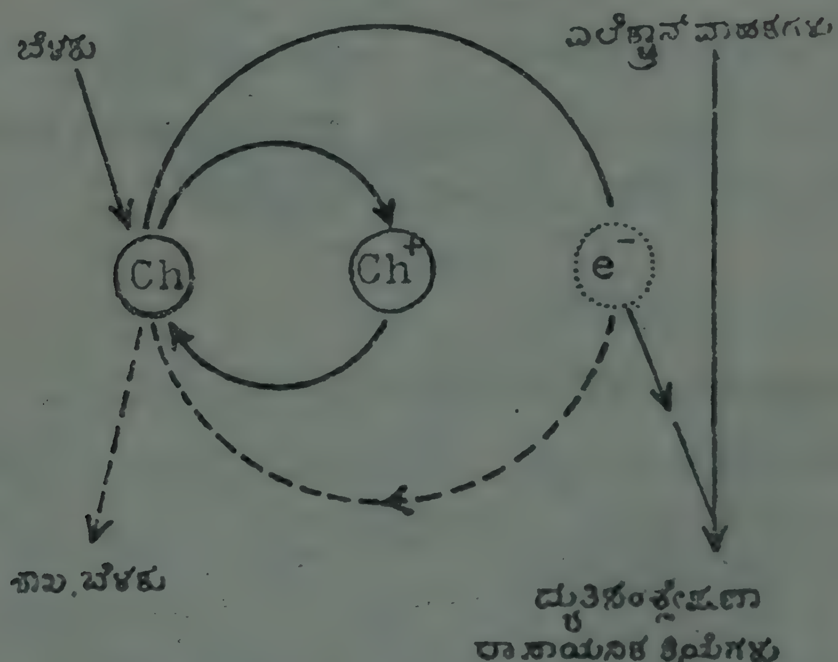
ಬೆಳಕಿನ ಕ್ರಿಯೆ : ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದ ಅಂಶವಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗುವುದನ್ನು, ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಆರ್ನನ್ (1954) ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಈ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವೆಂದರೆ ADP ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು ATP ಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.

ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ
ADP + P ⟶ ATP

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ATPಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ—ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹಿಂದಿರುವ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರಗಳು—ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳೂ ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವಾಗ ATPಗಳಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇದು ಸಾಮ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ (ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೂಲಮಾನ) ಹರಿದ್ರೇಣುವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅಣುವನ್ನು ತಾಕಿದಾಗ ಅದು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯ

ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಉದ್ರೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸರಿಯಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಅಂತಿಮ ಪರಿಣಾಮ ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡಿರುವ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನ ಅಯಾನೀಕರಣ. ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (e^-) ತನ್ನ ಮೂಲಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡು ಉಚ್ಚಾಟನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ತನ್ನೊಡನೆ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬಂದ ಹೆಚ್ಚಿನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಋಣ ಪ್ರಭಾರ (Negative charge) ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣು ಧನ ಪ್ರಭಾರದ ಅಯಾನ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹರಿತ್ತಿನ ಈ ದ್ಯುತಿ ಅಯಾನೀಕರಣವೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಘಟನೆ. ಮುಂದಾಗುವ



ಚಿತ್ರ 157. ದ್ಯುತಿ ಅಯಾನೀಕರಣ. ಬೆಳಕು ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವನ್ನು ಉದ್ರೇಕಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಆ ಅಣುವಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು (e^-) ಉಚ್ಚಾಟನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹರಿತ್ತು ಧನ ಪ್ರಭಾರ ಗಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ತಕ್ಷಣವೆ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಶಕ್ತಿ ಶಾಖ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಳಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಹಕಅಣುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ

ಎಲ್ಲ ಘಟನೆಗಳೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 157). ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡು ಉಚ್ಚಾಟನೆಗೊಂಡ ಅನಂತರ ಅದೇ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅಣು

ಗಳಿಂದ ಮತ್ತೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಡಬಹುದು. ಹಾಗಾದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶಾಖ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವಾಹಕದಿಂದ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವಾಹಕದಿಂದ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಕಿಣ್ವವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ADP ಮತ್ತು Pಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ATP ಅಣುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳು ಎರಡು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

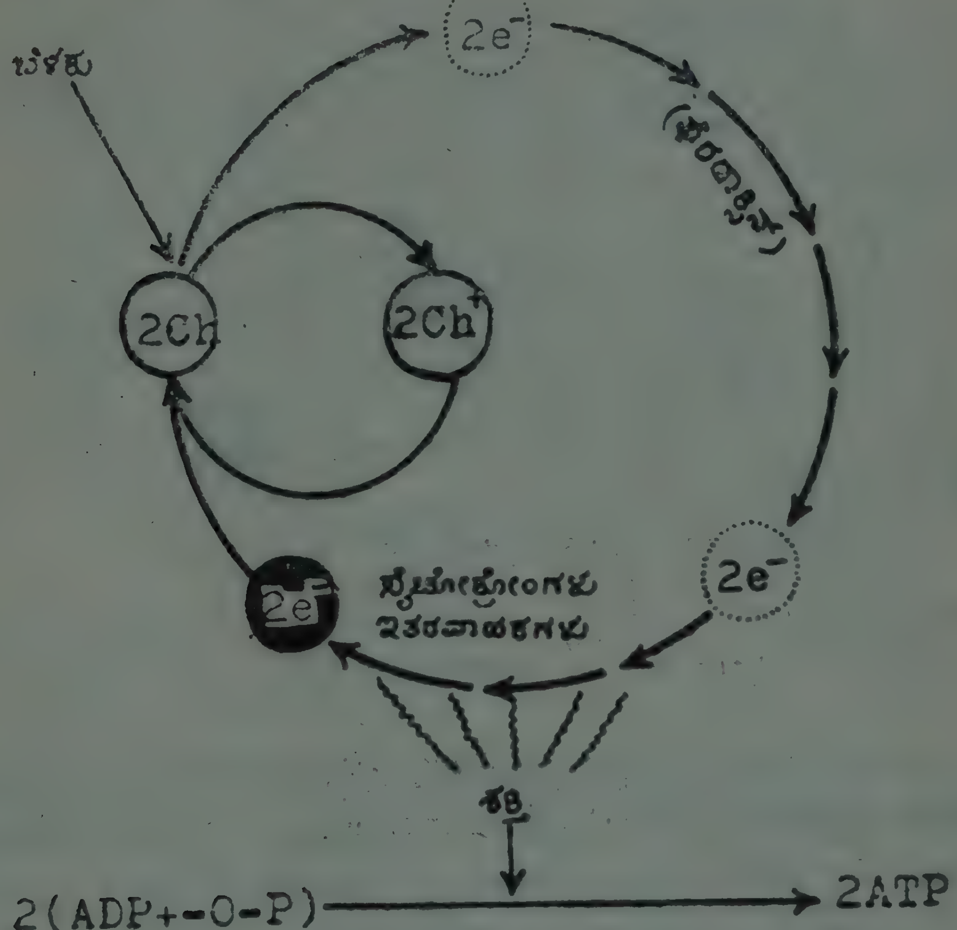
1 ಚಕ್ರೀಯ ರೀತಿ ಮತ್ತು 2 ಅಚಕ್ರೀಯ ರೀತಿ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳ ಈ ಎರಡು ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲೂ ATP ಅಣುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಆಗುವುದರಿಂದ ಈ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು **ಚಕ್ರೀಯ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ** ಮತ್ತು **ಅಚಕ್ರೀಯ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

1 ಚಕ್ರೀಯ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ

ಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 158) ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದು ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊರ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೊರಬಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಫೆರಡಾಕ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು (ಈ ವಾಹಕಗಳ ಪೈಕಿ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ 2 ಸೈಟೋಕ್ರೋಂಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸಲಾಗದಿರುವ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಾಹಕಗಳಿವೆ. ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟೋಕ್ವಿನೋನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟೋಸಯನಿನ್‌ಗಳೂ ಸೇರುತ್ತವೆ) ಒಂದು ಅಯಾನೀಕರಣ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಅದೇ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನಿಂದ ಅವು ಹೊರಬಿದ್ದಾಗ ಬೆಳಕು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ATP ಅಣುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇ

ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಗೊಂಡ ಪ್ರತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜೊತೆಗೂ ಈ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ATP ಅಣುಗಳು 2ADP ಮತ್ತು 2 ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು

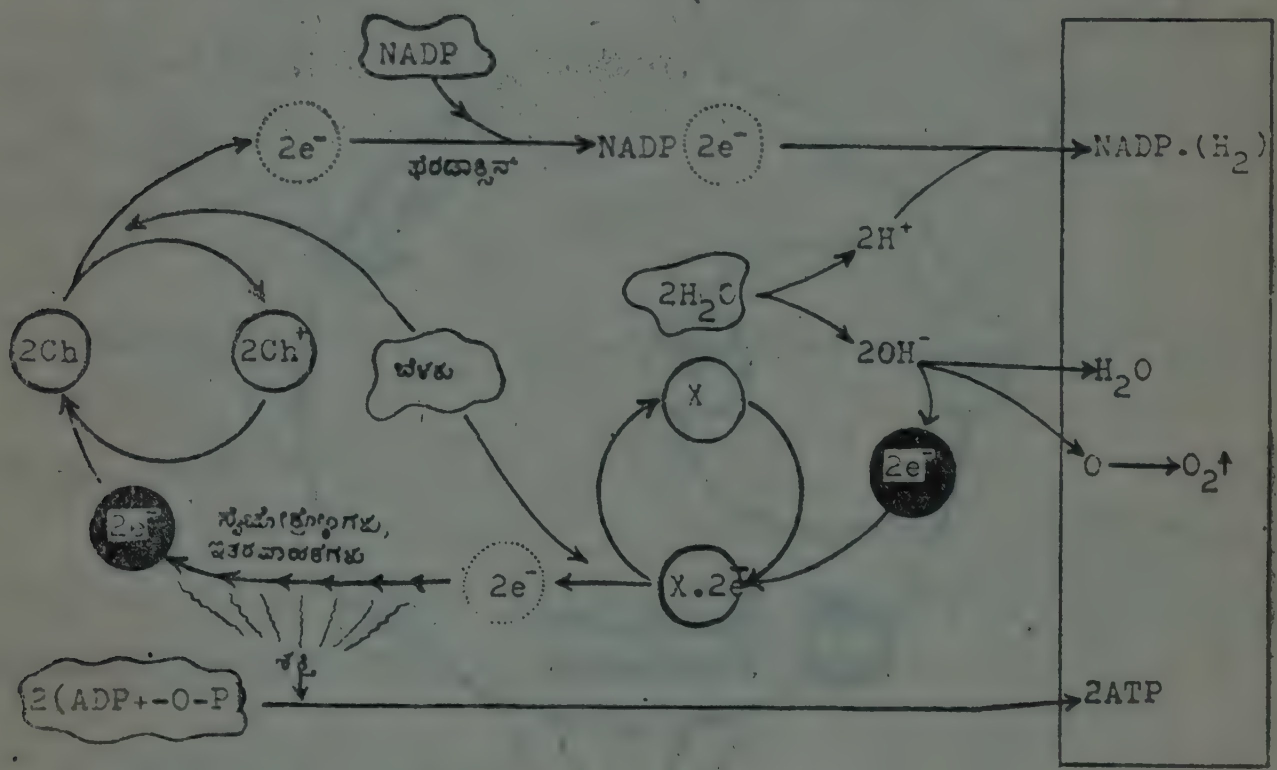


ಚಿತ್ರ 158. ಚಕ್ರೀಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ. ದ್ಯುತಿ ಅಯಾನೀಕರಣದ ಅನಂತರ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನಿಂದ ಹೊರತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೇ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ. ವಾಹಕ ಅಣುಗಳಿಂದ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಎಲಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ATP ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದ ಪ್ರತಿ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೂ ಎರಡು ATP ಅಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲು ಶಕ್ತಿ ಈ ಚಕ್ರೀಯ ಘಟನೆಗಳಾಗಲು ಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಲಭ್ಯವಿರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಹರಿತ್ತಿನ ದ್ಯುತಿ ಅಯಾನೀಕರಣವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು, ADP ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಉಪಯೋಗಗೊಂಡು ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ

ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಕಿಣ್ವದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ADP ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ATP ಅಣುಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

2 ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ : ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅಣುವಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಕೂಡಲೆ ಫೆರಡಾಕ್ಸಿನ್ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ159). ಅನಂತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಜಲಜನಕವಿರುವ ಸಹಕಿಣ್ವವಾದ ನಿಕೋಟಿನಮೈಡ್ ಅಡಿನೀನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗೆ



ಚಿತ್ರ 159. ಅಚಕ್ರೀಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ. ಚಕ್ರೀಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯಂತಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು NADP $[H_2]$ನಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹರಿತ್ತು (ಹರಿತ್ತು 'A' ಪ್ರಕಾರ) ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಪುನಃ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. (ನೀರು ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಂಡು ಉಂಟಾಗುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ). 'X' ಒಂದು ವರ್ಣಕ(ಹರಿತ್ತು 'B') ನೀರಿನಿಂದ ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದ ಅನಂತರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಇತರ ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿತ್ತು 'A'ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

(NADP) ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಭಾಜಕತೆಯಲ್ಲಿ NADP ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಜಲಜನಕ ಎರಡು ಘಟಕಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು :

$$
\begin{array}{l}
\qquad\qquad\qquad\qquad NADP \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\quad \downarrow \\
(1)\quad 2e^{-} \text{————————————} NADP.(2e^{-}) \\
\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad \downarrow \\
(2)\quad 2H^{+} \text{————————————}\rightarrow NADP\ (H_2)
\end{array}
$$

ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವಿನಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನ ಯಾವ ಮಾದರಿಯೆ ಆಗಲಿ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ಅಯಾನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

$$2H_2O \longrightarrow 2H^+ + 2OH^-$$

H^+ ಅಥವಾ OH^-ಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ಸಮತೋಲನೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಸಮತೋಲನೆ ಪುನಸ್ಥಾಪಿತಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಗಳು ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕು ಬೀಳುತ್ತಿರುವವರೆಗೂ NADP ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ನೀರಿನ H^+ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಭಾಜಕತೆಯಲ್ಲಿ OH^- ಅಯಾನುಗಳೂ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಅಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲದಿರುವ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ OH^- ಅಯಾನುಗಳು ಪುನರ್ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಂಡು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉತ್ಪನ್ನ ಗಳಾಗುತ್ತವೆ :

$$2OH^- \longrightarrow \longrightarrow \longrightarrow \begin{cases} H_2O \\ O \\ 2e^- \end{cases}$$

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಅಯಾನೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ನೀರು ಹಿಂದಿರುಗಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವಾಹಕವೊಂದರಿಂದ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಾಹಕದ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳೆಲ್ಲ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ ದಿದ್ದರೂ ಅನೇಕರ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಹರಿತ್ತು ಬಿ. ಅದರ ನಿಜ ಸ್ವರೂಪವೇನೇ ಇರಲಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಪಡೆದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅನಂತರ ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಂಡಿರುವ ಹರಿತ್ತು ಎ ಗೆ (Chlorophyll 'a') ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡು ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ ತಾಟಸ್ಥ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸೈಟೋಕ್ರೋಂಗಳು ಮತ್ತಿತರ ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಆಗಬಹುದು. ಈ ವರ್ಗಾವಣಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನಂತೆಯೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ ATP ಅಣುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 159).

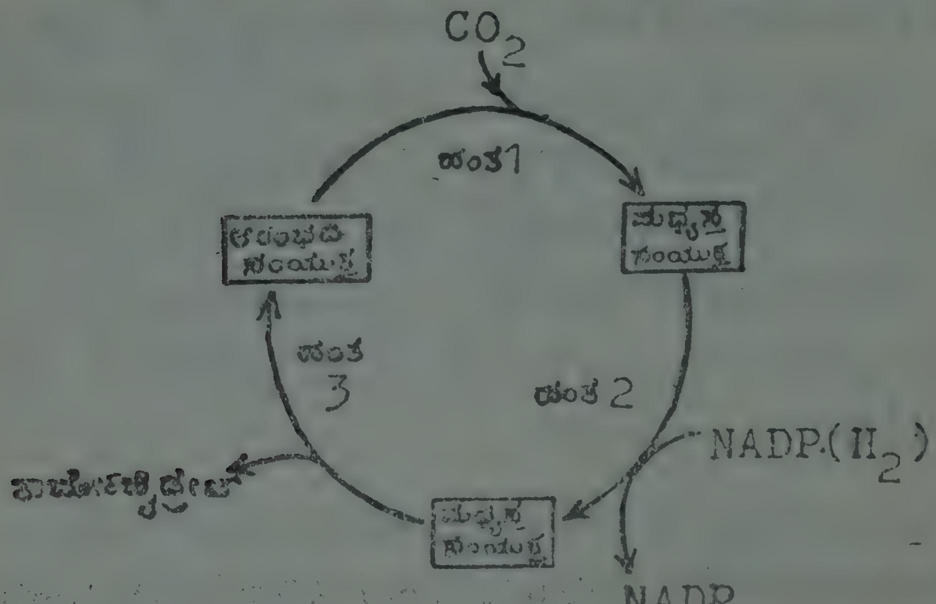
ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಅಚಕ್ರೀಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಎರಡು ಹಂತಗಳಿವೆ. ಒಂದರ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹರಿತ್ತು ಎ ಅಣುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವು ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ

ಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಹಾಗೆಯೆ ನೀರಿನಿಂದ ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವ NADP ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು NADP $[H_2]$ ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆಯ ಎರಡನೆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಪಡೆದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹರಿತ್ತು ಬಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಹರಿತ್ತು 'ಎ'ಗೆ ವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಬರುವಾಗ ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ATP ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಚಕ್ರೀಯ ರೀತಿಯಂತೆಯೆ ಇಲ್ಲೂ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಪಡೆಯುವುದಾದರೂ ಇಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣು ತಾನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನೆ ಮರಳಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು NADP $[H_2]$ನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದು ಮತ್ತೆ ಪಡೆಯುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಬಂದವು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪೂರೈಕೆ ನಡೆಸುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ATP ಮತ್ತು NADP (H_2) ಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು. ಮುಂದಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. NADP (H_2) ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ : ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣ ಚಕ್ರ, ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್‌ನ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಚಕ್ರ, ಬ್ಲಾಕ್



ಚಿತ್ರ 160. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾದರಿ

ಮನ್‌ನ ಕ್ರಿಯೆ ಕತ್ತಲೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬ ವಿವಿಧ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಹಂತಕ್ಕಿವೆ. ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಮೆಲ್ವಿನ್ ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್, ಬೆನ್‌ಸನ್ ಮುಂತಾದವರು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಇಂಗಾಲ (C^{14}) ಅನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರಿಂದ ಅನೇಕ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರಿವು ದೊರೆಯಿತು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕ್ರೋಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ (Chromato-phgray) ಮತ್ತಿತರ ತಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಮಾರ್ಗದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನ ದೊರೆಯಲು ಅವಕಾಶವಾಯಿತು. ಈ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ 1961ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್‌ರವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು.

ಇಂಗಾಲದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಹಂತಗಳಿವೆ. ಈ ಒಂದೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಉಪ ಹಂತಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 160).

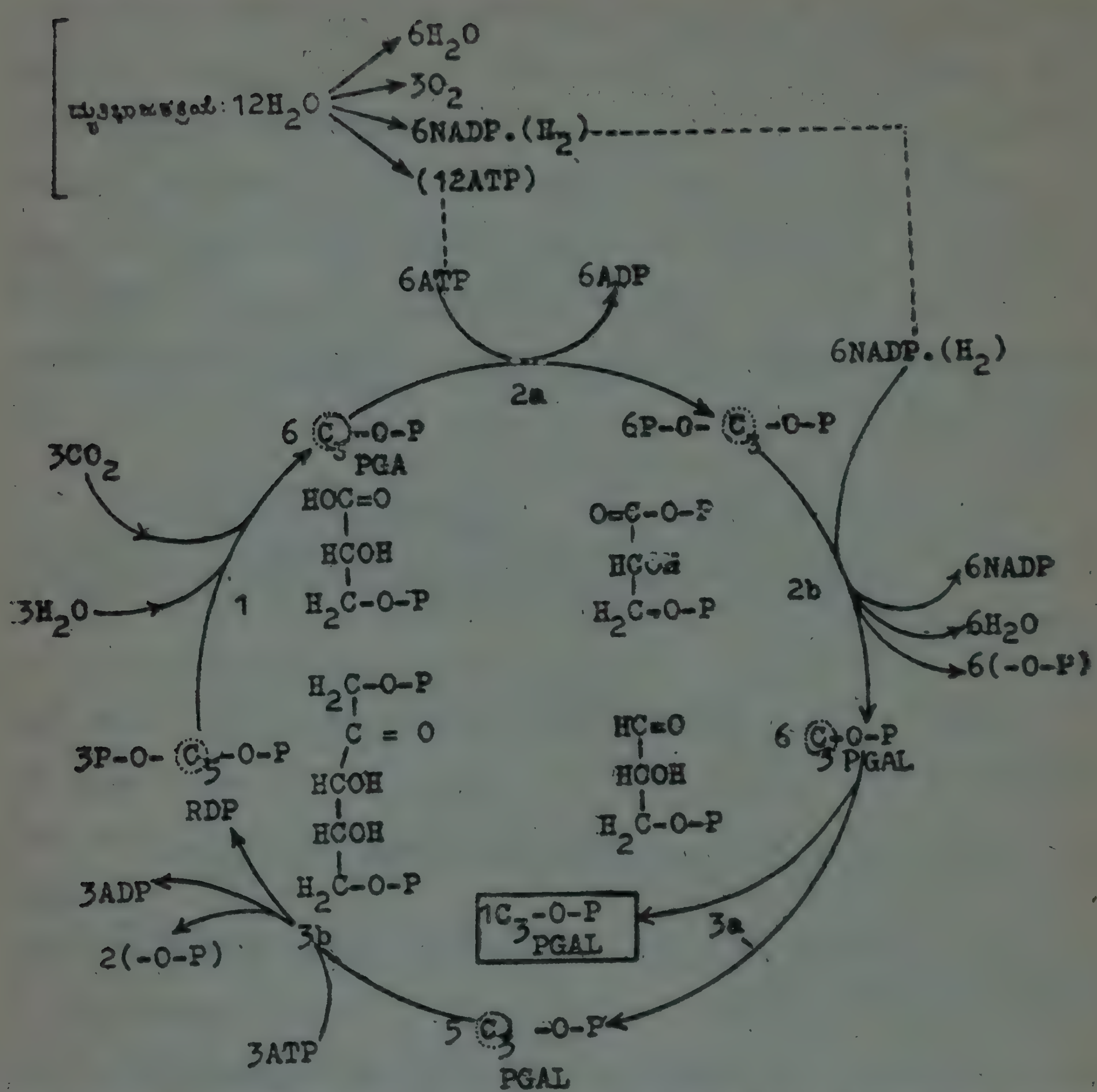
ಹಂತ 1, ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮುಗ್ರಿಯಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದೆ.

ಹಂತ 2, ಜಲಜನಕ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮುಗ್ರಿಯಾಗಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದೆ.

ಹಂತ 3, ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾರಂಭ ಸಂಯುಕ್ತ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯಾ ಸಮೂಹಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮುಗ್ರಿಯಂತೆ ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ NADP. [H_2]ನಿಂದ ಜಲಜನಕ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮುಗ್ರಿಯಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯ ಹಂತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಚಕ್ರದ ಪ್ರಾರಂಭ ಹಂತದ ಸಂಯುಕ್ತ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

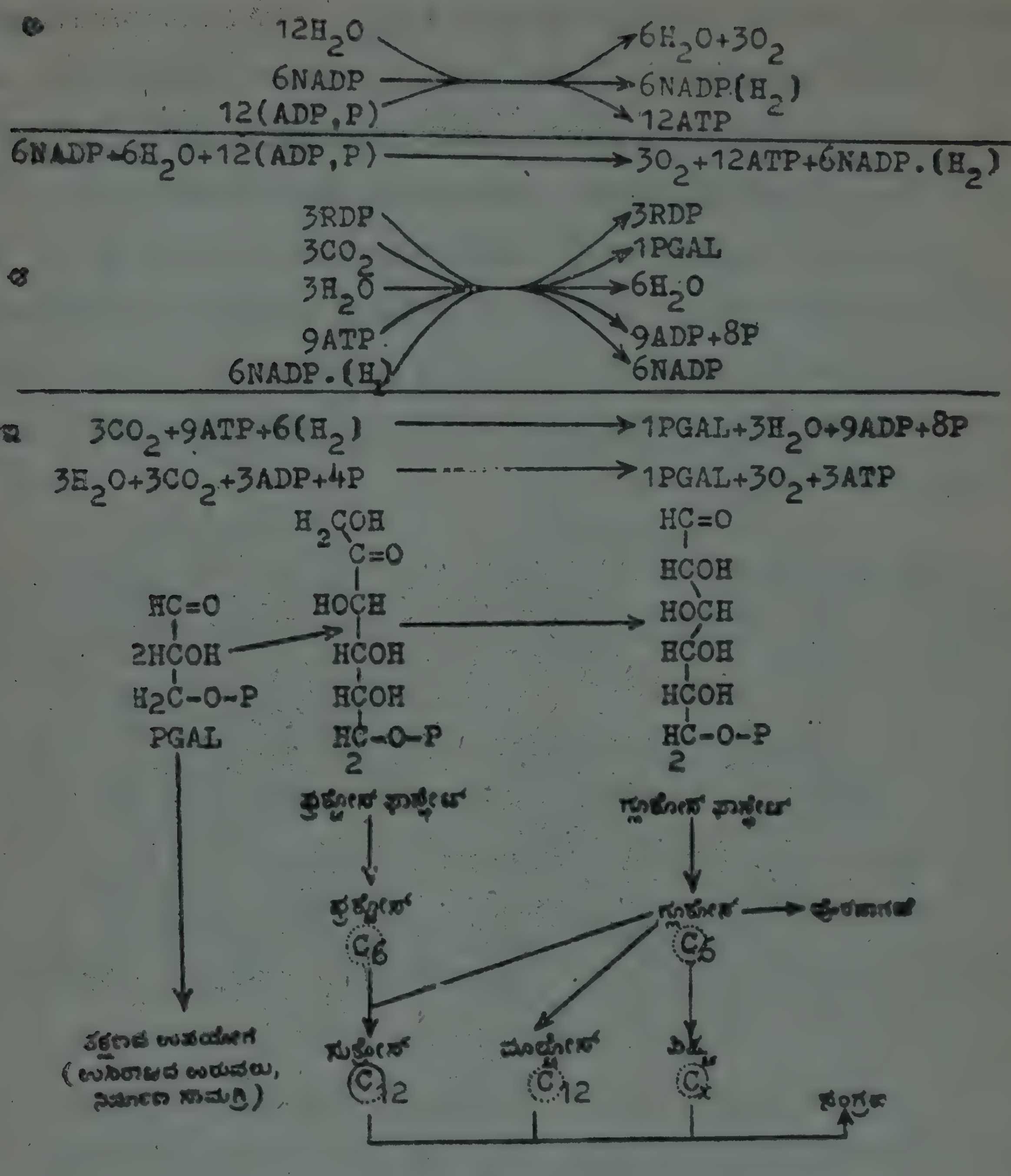
ಚಕ್ರದ ಪ್ರಾರಂಭ ಹಂತ ಐದು–ಇಂಗಾಲದ ಸಕ್ಕರೆಯಾದ ರಿಬುಲೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಥಮ ಹಂತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ರಿಬುಲೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟಿನ ಒಂದು ಅಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಚಕ್ರ ಮೂರು ಸುತ್ತು ತಿರುಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 161. ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ ಚಕ್ರ. ಚಕ್ರದ ಮುಖ್ಯಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿವೆ. ಹಂತ 1ರಲ್ಲಿ RDPಯ C_5 ಸರಪಳಿಯನ್ನು CO_2 ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಬನ್ RDPಯ ದ್ವಿತೀಯಕ ಹಾಗೂ ತೃತೀಯಕ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ ಅಸ್ಥಿರ ಸಂಯುಕ್ತ. ಇದು ಎರಡು ಸಮರೂಪಿ PGA ಸರಪಣಿಗಳಾಗಿ ಒಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆ ಹಂತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ NADP. [H_2] ನಿಂದ [H_2]PGAಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. PGAL ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು NADP. [H_2] ಹಾಗೂ ATP ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಆಗುವ ದ್ಯುತಿ ವಿಭಜನೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು PGAL ಅಣು ಒಟ್ಟಿನ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಉಳಿದ 5 PGAL ಅಣುಗಳು ATPಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ 3 RDP ಗಳಾಗಿ ಪುನಃಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತವೆ. (ಸರಳತೆಗೋಸ್ಕರ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ).

ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಕ್ಕೋಸ್ಕರ ನಾವು ಮೂರು ರಿಬುಲೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಮೂರು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಮೂರು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 161). ಒಂದು ಸಮಾಧಿಕ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಐದು ಇಂಗಾಲಗಳ ರಿಬುಲೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆರು ಇಂಗಾಲಗಳ ಒಂದು ಅಸ್ಥಿರ ಅಣುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಸ್ಥಿರ ಸಂಯುಕ್ತ ತಕ್ಷಣವೇ ವಿಪಟಿತಗೊಂಡು ಮೂರು-ಇಂಗಾಲಗಳ ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ ಚಕ್ರದ ಪ್ರಥಮ ಹಂತದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೆಂದರೆ ಆರು ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳು.

ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ಆರು ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳು ಆರು ATPಗಳಿಂದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಆರು NADP· $[H_2]$ ಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ 6 NADPಗಳು, ನೀರು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ 6 ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ (PGAL) ಅಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ (ಸರಳತೆಗೋಸ್ಕರ ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ATPಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದ ಅನಂತರ ಡೈಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುವುದು. ಇದು ಅನಂತರ NADP·$[H_2]$ ವಿನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡು ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗುವುದು ಮುಂತಾದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ). ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗುವುದು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಪಕರ್ಷಣ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟದ ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡು ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಲ್ಲಿ ATP ಮತ್ತು NAD· $[H_2]$ ಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಭಾಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡ 6 ATP ಮತ್ತು 6 NADP·$[H_2]$ಗಳು ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ NADP.$[H_2]$ ದ್ಯುತಿಭಾಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಮೂಲಗಳಿಂದಲೂ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಷಂಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಅದು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊರಬಂದ NADP.$[H_2]$ ಇಂಗಾಲದ ಅಪಕರ್ಷಣ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಈ ಚಕ್ರ ದ್ಯುತಿಭಾಜಕಕ್ರಿಯೆಯ NADP.$[H_2]$ ಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಷಂಟ್ ಮೂಲಕ NADP·$[H_2]$ಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಈ ಚಕ್ರದ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮೊದಲೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 162. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾರಾಂಶಗಳು P=ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಅ ದ್ಯುತಿಭಾಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು.

ಆ ಒಂದು PGAL ಅಣುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು. ATP ಯಿಂದ ಪೂರೈಕೆಗೊಂಡ 9 ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು PGAL ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಳಿದವು ಬಿಡಿಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಇ ಅ ಮತ್ತು ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ ಬರುವ ಇಡೀ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಒಂದು PGAL ಅಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಸೂತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನ PGAL ಉತ್ಪನ್ನವಾದನ ಅಂತರ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಭವಿಷ್ಯ : ಎರಡು PGAL ಅಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ 1, 6-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ಬಿಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ 6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪುನಃ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ಅದರ ಸಭಾಜವಾದ (Isomer) ಗ್ಲೂಕೋಸ್ 6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನೇಕರು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗುವುದನ್ನು ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ 6 ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಅಣುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ 5 ಅಣುಗಳು ಕೆಲವು ಅಂತಿಮ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳ ಅನಂತರ 3 ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪುನರುತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಚಕ್ರದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಹೀಗೆ ಐದು 3 ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಮೂರು 5 ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ರಿಬ್ಯುಲೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಭಾಜಕಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ATP ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 161). ಸರಳತೆಗೋಸ್ಕರ ಇಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ.

ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಇಡೀ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 162). 3 ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳಿಂದ ಪೂರೈಕೆಗೊಂಡ 3 ನಿರವಯುವ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಅಣುವಿನ ಸಾವಯುವ ಕಾರ್ಬನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನ : ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನ PGAL. ಈ ಆಹಾರವಸ್ತು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಗ್ರಾಸ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಹಾರವಸ್ತುವಾಗಿ ನೇರವಾಗಿ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೇರೆ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡಬಹುದು. PGAL ನಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರಚನಾಘಟಕಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬಹು

ಪಟುವಾದ ವಸ್ತುವಾದ್ದರಿಂದ PGAL ಅನೇ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಲೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್, ಸುಕ್ರೋಸ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅನೇಕರು ಹೇಳುವಂತೆ ಮೇಲಿನ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲ. ಅವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 162).

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಕತ್ತಲೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿವರಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಸಾರಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು.

$$12H_2O + 12NADP + 18ADP + 18P \xrightarrow[\text{ಹರಿತ್ತು}]{\text{ಬೆಳಕು}} 12NADPH_2 + 18ATP + 6O_2$$

$$6\,CO_2 + 12NADPH_2 + 18ATP \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 12NADP + 18ADP + 18P + 6H_2O$$

ಇವೆರಡು ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಕಂಡುಬರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ಹರಿತ್ತು}]{\text{ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಅಂಶಗಳು : ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಹಲವಾರು ಆಂತರಿಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ.

1 **ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳು :** ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಬೆಳಕು, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ನೀರು.

(A) **ಬೆಳಕು :** ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ, ಗುಣ ಮತ್ತು ಅವಧಿಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು

ಪಡೆದಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಡಮೆ ಪ್ರಖರತೆಯಲ್ಲೂ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಚೈತನ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಖರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ಮಿತಿಯವರೆಗೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಿತಿಮೀರಿದ ಪ್ರಖರತೆ ಕೆಲವು ಜೀವ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಹಾನಿಕಾರಕ ವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೂ ಬೆಳಕು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಡಮೆ ಪ್ರಖರತೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಲೆಗಳ ಒಳಹೋಗದಂತೆ ಮಾಡಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ 350mμ ಮತ್ತು 750mμ ತರಂಗದೂರಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಭಾಗಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗ ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಹಸುರು ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಆದರೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

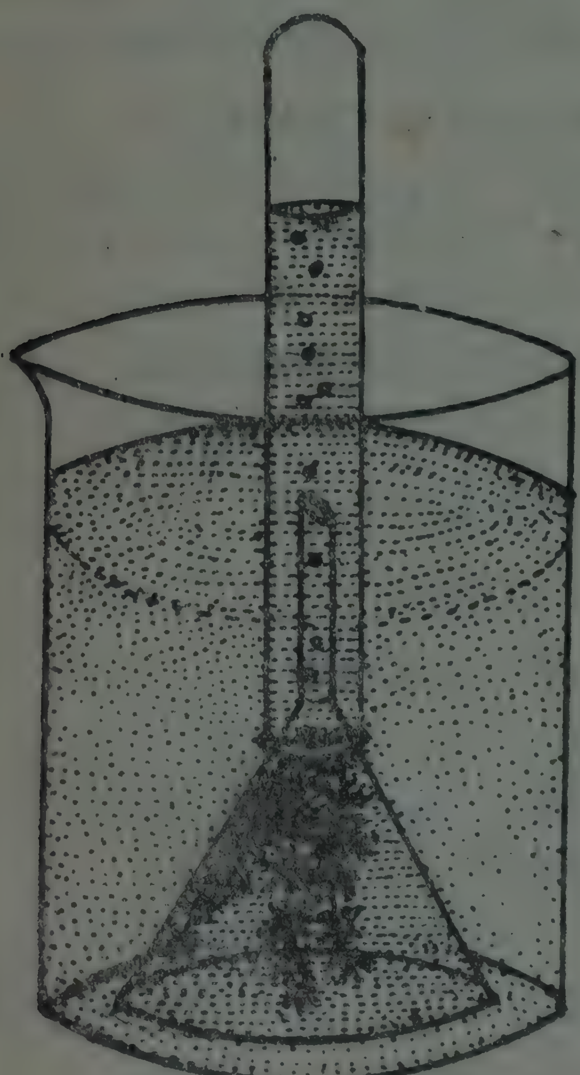
(B) **ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ :** ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ ಶೇಕಡಾ 0·03 ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಕ್ಷೀಣಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

(C) **ಖರತ್ವ :** ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಂಖುವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ –30°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಯಾದರೆ, ಕೆಲವು ಪಾಚಿಗಳು 75°C ಖರತ್ವದಲ್ಲೂ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಬಲ್ಲವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 10°Cನಿಂದ 35°Cವರೆಗೆ ಖರತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. 45°Cಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರ ಕ್ಷೀಣಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

(D) **ನೀರು :** ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಂತೆ ನೀರು ಕೂಡ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಚ್ಚಾಸಾಮಗ್ರಿ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ

ಅಂಶ ಬಹು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ್ದು. ಸಸ್ಯ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ 1 ರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಪಡಿಸುವ ಅಂಶವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದರಿಂದ ಜಲನ್ಯೂನತೆ ಕಂಡುಬಂದು ಉಸಿರಾಟದ ದರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದುಂಟು.

2 **ಆಂತರಿಕ ಅಂಶಗಳು:** ಆಂತರಿಕ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಹರಿತ್ತು, ಕಿಣ್ವಗಳು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಹರಿತ್ತಿಲ್ಲದೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಅದೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಅದ್ಭುತ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತ್ವಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಇವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾರವು. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಮೀಸೋಫಿಲ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ತಕ್ಷಣವೇ ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಳ್ಳದೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 163. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬಿಡುಗಡೆ

ಪ್ರಯೋಗಗಳು

1. **ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ:** ಜಲಸಸ್ಯವಾದ ಹೈಡ್ರಿಲ್ಲ (*Hydrilla*) ಗಿಡದ ಕೆಲವು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆಲಿಕೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 163). ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರ

ವಾಗಿರುವಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟನ್ನು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿರಬೇಕು. ಈಗ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಆಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಕತ್ತರಿಸಿದ ತುದಿಗಳಿಂದ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಮೇಲೇರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೆಳಮುಖ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಅನಿಲ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು. ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅದು ಆಮ್ಲಜನಕವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ತಂತಿಗಳು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ.

2 ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆವಶ್ಯಕ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ಪ್ರಯೋಗ (ಮೋಲ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗ): ಒಂದು ಅಗಲವಾದ ಬಾಯುಳ್ಳ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ ಸೀಳಿದ ಬಿರಟೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಸೀಸೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಆಸರೆ ಕೊಟ್ಟು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಲಗಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 164). ಈಗ ಎರಡು ದಿನ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟದ್ದು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಆಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಕುಂಡದ ಸಸ್ಯ



ಚಿತ್ರ 164. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಒಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಒಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ಸೀಳಿದ ಬಿರಟೆಯ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸೀಸೆಯೊಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಸಬೇಕು. ಈಗ ಎಲೆಯ ಅರ್ಧ

ಭಾಗ ಸೀಸೆಯೊಳಗಿದೆ ಮತ್ತರ್ಧ ಭಾಗ ಸೀಸೆಯಿಂದ ಹೊರಗಿದೆ. ಬಿರಟೆಯ ಸುತ್ತ ವ್ಯಾಸಲಿನ್ ಸವರಿ ಸುಮಾರು ಎರಡರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಬಿಸಲಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಎಲೆಯನ್ನು ತಾಯಿಸಸ್ಯದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ಸೀಸೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು. ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿ ವರ್ಣರಹಿತವಾದ ಅನಂತರ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಯೊಡೀನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥದ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯೊಳಗಿದ್ದ ಭಾಗ ಬೆಳ್ಳಗಿದ್ದು ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೀಸೆಯಿಂದ ಹೊರಗಿದ್ದ ಭಾಗ ಹೇರಳ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸೀಸೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಇರುವುದರಿಂದ ಎಲೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೀಸೆಯಿಂದ ಹೊರಗಿರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ದೊರೆತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಅದು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು.

೩೨. ಉಸಿರಾಟ

ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯ 'ರೆಸ್ಪಿರೇಷನ್' ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ 'ಉಸಿರಾಟ' ಎಂಬ ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯ ಪದ ಔಚಿತ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾದುದೇ ಎಂದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಂಶಯ ಬರುವುದುಂಟು. ಈ ಬಗೆಯ ಅನುವಾದದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕವೇಳೆ ರೆಸ್ಪಿರೇಷನ್ ಪದವನ್ನು ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥಬರುವ 'breathing' ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾರ್ಥ ಕೊಡುವ ಪದವನ್ನಾಗಿಯೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಕಿವಿರುಗಳು ನಡೆಸುವ ಅನಿಲ ಗಳ ವಿನಿಮಯ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಈ ರೀತಿಯ 'ಬ್ರೀತಿಂಗ್' ನಡೆಸದಿದ್ದರೂ ಜೀವವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳೂ ಉಸಿರಾಟ (ರೆಸ್ಪಿರೇಷನ್) ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಅನುಮಾನಗಳಿಗೂ ಎಡೆಕೊಡದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೂಕ್ತ ನಿರೂಪಣೆಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣ

ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯೆ ಉಸಿರಾಟ. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡು ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರವಾದ ATP ಅಣುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶರ್ಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದರೆ, ಉಸಿರಾಟ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರೆಬೇರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಲವಣಗಳ ಸಕ್ರಿಯ ಚೂಷಣೆ, ಫ್ಯಾಟ್‌ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತಿತರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಆಗಬಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಾದರೆ ಈ ಶಕ್ತಿ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಸಂಕೋಚನ ಮತ್ತು ನರ್ವಇಂಪಲ್ಸ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅನೇಕರು ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದುಂಟು. ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿಯೇ ಇವೆ. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಶರ್ಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೈಜವಾಗಿ ದಹನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಅನುಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಆಗುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ. ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದಹನ ಬಹು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕುಗಳಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಉಸಿರಾಟದ ಬಗೆಗಳು

ಉಸಿರಾಟವಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಗಳಿವೆ:

1 ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟ (Aerobic Respiration)

2 ಆಮ್ಲಜನಕ ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ (Anaerobic Respiration)

ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ರಿಯೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಬಹುಪಾಲು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ ಆಮ್ಲಜನಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಉಸಿರಾಟದ ಬಗೆ.

ಆದರೆ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ನೆರವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು **ಆಮ್ಲಜನಕ ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟ : (Aerobic Respiration) ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತಿತರ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಶಕ್ತಿಯೂ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟದ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು.

ಸಕ್ಕರೆ + ಆಮ್ಲಜನಕ → ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ + ನೀರು + ಶಕ್ತಿ

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

ಈ ಸಾರಾಂಶಸೂತ್ರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ವಿವರಗಳನ್ನೇನೂ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಂತೆಯೇ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಾವು ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು.

ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸ

ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮಾನುಗತವಾಗಿ ಅವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

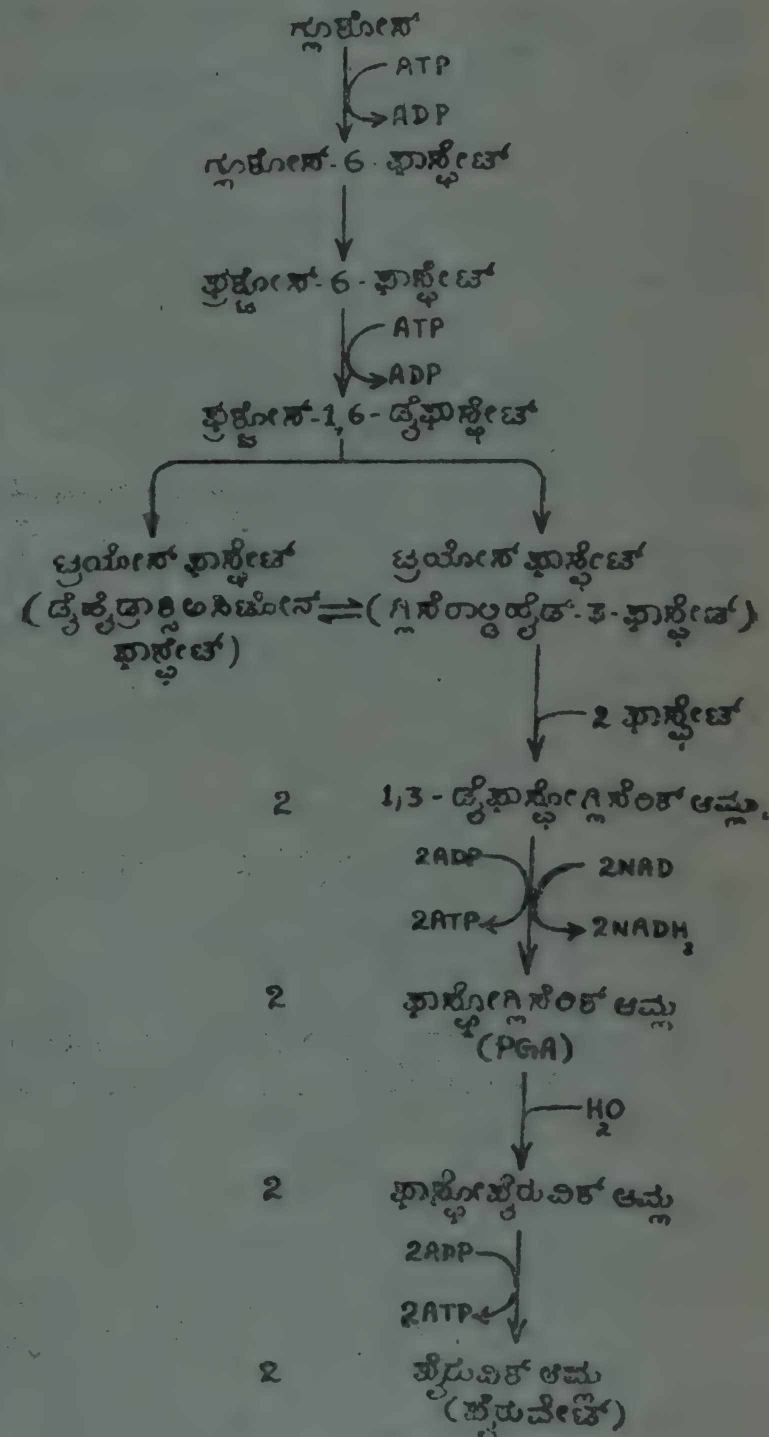
1 ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್
2 ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರ (ಕ್ರೆಬ್ಸ್‌ನ ಚಕ್ರ)
3 ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು (Terminal oxidations) ಮತ್ತು ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುವ
4 ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ.

ಈ ಹಂತಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು :

1. ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್

ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟದ ಬಗೆಗಳು ಈ ಹಂತದವರೆಗೂ ಒಂದೇ ಮಾರ್ಗವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹಂತದ ಅನಂತರದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವಿರುವುದು ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವಿದ್ದಾಗ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಿಯಾಧರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡಾಗ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಸಂಪೂರ್ಣಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಇದ್ದರೂ ಅದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಗಿ ಅಥವಾ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್-6-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯೆಂದರೆ ಒಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನಿಂದ (6c) ಎರಡು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ (3c) ಅಣುಗಳಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಹಂತವನ್ನು ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಕಿಣ್ವ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 165).



ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್

ಚಿತ್ರ 165 4[H]ಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ (NADಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು) ಮತ್ತು 2ATPಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಎರಡು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಿರುವುದು

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮೊದಲು ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಗೊಂಡು ATP ಯಿಂದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಪಡೆದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6– ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಅನಂತರ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇದು ಇನ್ನೊಂದು ATP ಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಪಡೆದು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–1, 6– ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಈ ಅಣು ಒಡೆದು ಕೊಂಡು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಬಲ್ಲ ಎರಡು ಟ್ರಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು 1, 3–ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈಗ ಹೊರಬೀಳುವ ಜಲಜನಕದ ಅಣುವನ್ನು NAD (ನಿಕೋಟಿನಮೈಡ್ ಅಡಿನೀನ್ ಡೈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್) ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಅಪಕರ್ಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ($NADH_2$). ಅನಂತರ1,3- ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ತನ್ನ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ADPಗೆ ಸೇರಿಸಿ ATP ಉತ್ಪಾದಿಸಿ 3–ಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನಂತರ2- ಫಾಸ್ಫೊ ಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡು ಫಾಸ್ಫೊ ಈನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ADPಗೆ ಕೊಟ್ಟು ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗು ತ್ತದೆ.

ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು.

$$C_6H_{12}O_6 + NAD \longrightarrow 2CH_3\text{-}CO\text{-}COOH + NADH_2$$

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ H.ಆದಾತ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಪಕರ್ಷಿತH ಆದಾತ

$$2H_3PO_4 + 2ADP \longrightarrow 2ATP + 2H_2O$$

ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ನೀರು

ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಾತ್ರ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಮೂಲಶಕ್ತಿಯ ಬಹುಪಾಲು ಈಗ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿದೆ.

2 ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರ

ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಥಯಮಿನ್ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಥಯಮಿನ್ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ + TPP → TPP ಸಂಕೀರ್ಣ + CO_2

ಅನಂತರ ಇದು ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಆಸಿಟೈಲ್ ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ.

TPPಸಂಕೀರ್ಣ + ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ರೂಪದ್ದು) → ಆಸಿಟೈಲ್‌ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಂಕೀರ್ಣ + TPP

ಇದು ಸಹ ಕಿಣ್ವ Aಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು (COA) ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆಸಿಟೈಲ್ ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸಂಕೀರ್ಣ + COA → ಅಸಿಟೈಲ್-COA + ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪ)

ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ NAD ಅಪಕರ್ಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಅಪಕರ್ಷಿತರೂಪ) + NAD ——→ ಲಿಪೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ರೂಪ) + $NADH_2$

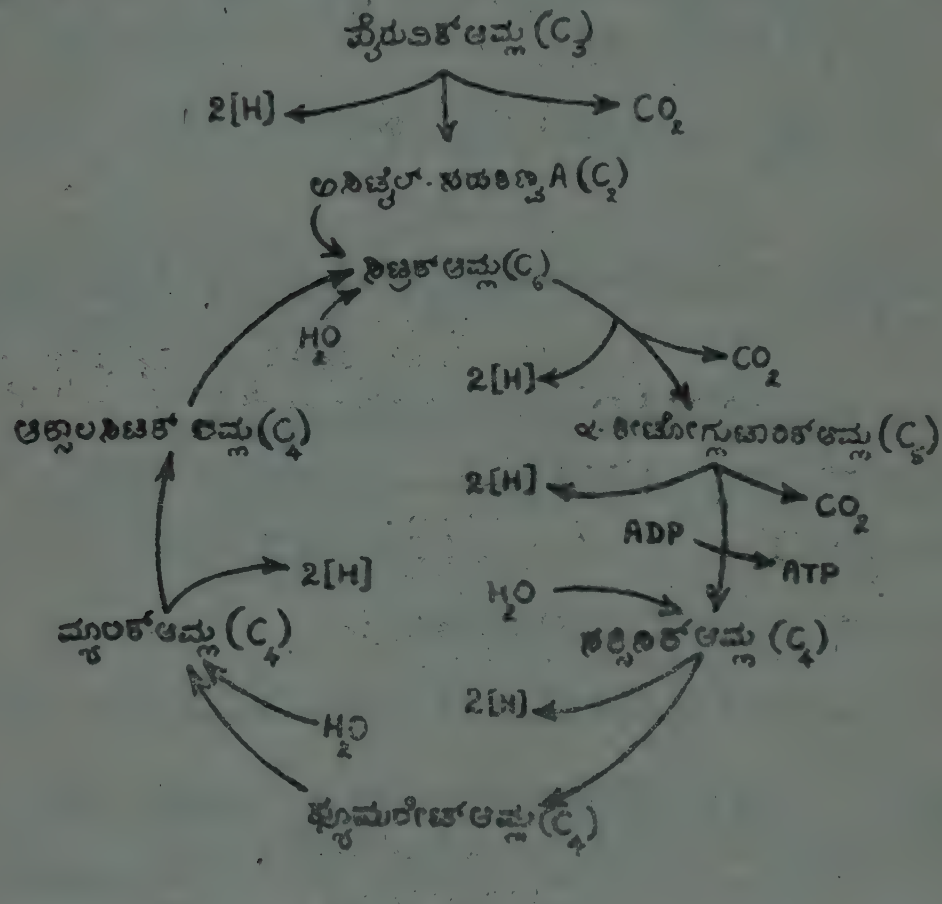
ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾರಾಂಶವೆಂದರೆ :

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ + COA + NAD → ಅಸಿಟೈಲ್COA + CO_2 + $NADH_2$

ಅಸಿಟೈಲ್- COA ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರದ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕಸೇತು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ನೀರುಗಳಾಗಿ ಆದರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗುವುದು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಾಗಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಅಸಿಟೈಲ್-COA(2c) ಮೊದಲೇ ಉಪಸ್ಥಿತವಿರುವ ಆಕ್ಸಾಲೋ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (4c)ದೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (6c) ಆಗುತ್ತದೆ. ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಮುಂದಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತೊಂದಾಗುವುದು ಇವುಗಳನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 166). ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಥವಾ ಜಲಜನಕ ಅಥವಾ [H] ಎರಡನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಗೆ ಆಕ್ಸಾಲೊ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡು ಮತ್ತೊಂದು ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಮೂಲವಾಗಿ ಬಂದದ್ದೆಲ್ಲಾ CO_2 ಇಲ್ಲವೆ [H]ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಕಡೆ CO_2ನ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು 5 ಕಡೆ 10[H] ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ 10[H]ಗಳು 5 ಜಲಜನಕ ಆದಾತ ಅಣು

ಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಸಾಕು. ಈ 10ರ ಪೈಕಿ 4 ಮಾತ್ರ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಉಳಿದವು ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುವ 3 ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಚಕ್ರವನ್ನು ಸೇರುವ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರದ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು:



ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರ

ಚಿತ್ರ 166. ಒಂದು ATP ಉತ್ಪಾದನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ CO_2 ಮತ್ತು [H] (ಜಲಜನಕ ಆದಾತ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ NADಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಪ್ರತಿ [H] ಒಂದು ಪ್ರೊಟಾನ್ $[H^+]$ ಮತ್ತು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ e- ಅನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

$NADH_2$ ಮತ್ತಿತರ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಜಲಜನಕ ಆದಾತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು AH_2 ಎಂದು ಸಂಕೇತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ನೀರು + ಜಲಜನಕದ ಆದಾತಗಳು ⟶ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ + ಅಪಕರ್ಷಿತ ಜಲಜನಕದ ಆದಾತಗಳು

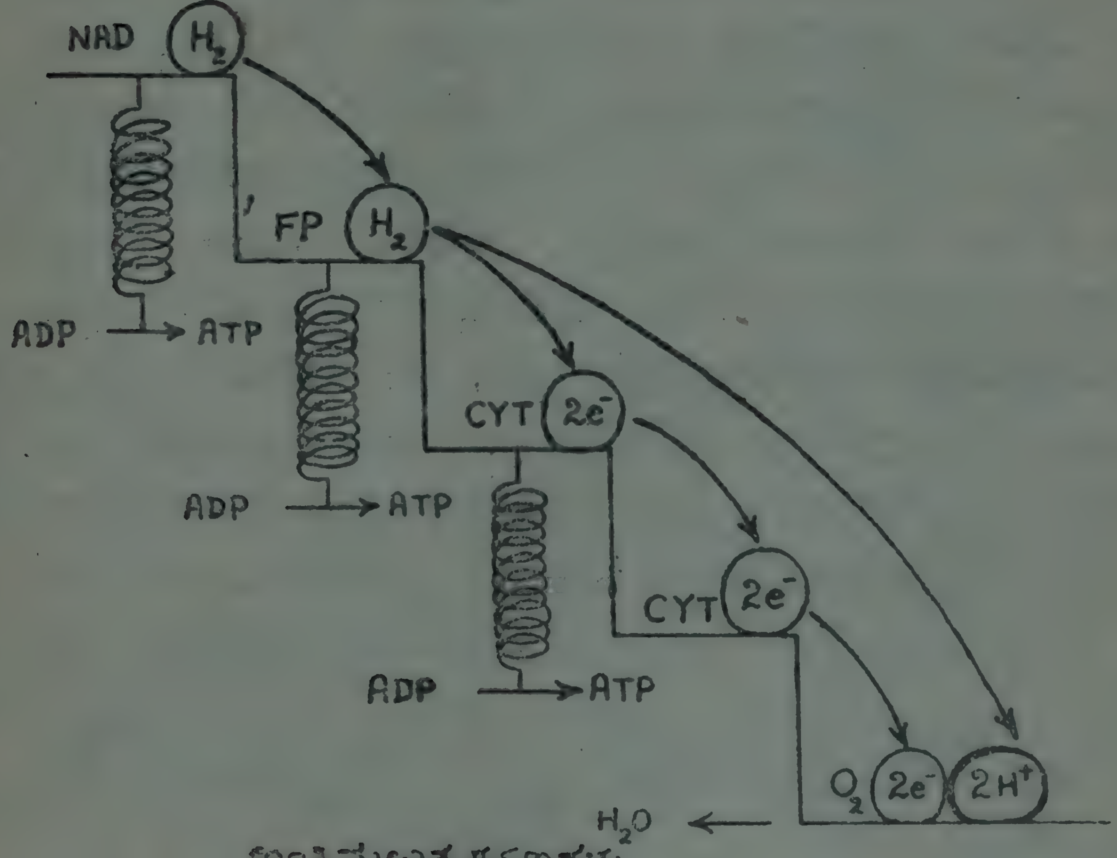
$$CH_3\text{-}CO\text{-}COOH + 3H_2O + 5A \longrightarrow 3CO_2 + 5AH_2$$

ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ADP ⟶ ATP + H_2O

ಪ್ರತಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ ಎರಡು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿಗೂ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರ ಎರಡು ಸಾರಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಉಸಿರಾಟದ ಸಾರಾಂಶ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲ 6 ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳೂ ಇಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ಆಮ್ಲಜನಕ ಭಾಗವಹಿಸದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

3 ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು

ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡ $NADH_2$ ಮತ್ತಿತರ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಜಲಜನಕ ಆದಾತ ವಸ್ತುಗಳು ಫ್ಯಾಟ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತಿತರ ಅನೇಕ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ದಾನಿಗಳಾಗಿ (Hydrogen doners) ವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಆಮ್ಲಜನಕಸಹಿತ



ಚಿತ್ರ 167. [H], $NADH_2$ ವಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕ ಆದಾತ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು FP (FAD)

ಉಸಿರಾಟಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ $NADH_2$ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯನ್ನು ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು ಎನ್ನು

ತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎರಡು. ಜಲಜನಕವನ್ನು $NADH_2$ ಮತ್ತು NADPHಗಳಿಂದ ತೆಗೆದು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ನೀರಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ATPಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜಲಜನಕ ಆದಾತವಸ್ತುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 167). ಫ್ಲೇವಿನ್ ಅಡಿನೀನ್‌ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ FAD ಸೈಟೋಕ್ರೋಂ ಬಿ, ಸಿ, ಎ ಮತ್ತು ಎ$_3$ಗಳು (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸೈಟೋಕ್ರೋಂಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ) ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ಸಕ್ಸಿನಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಮಾತ್ರ FAD ನೇರವಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯ ವಿವರಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

ಪ್ರಥಮವಾಗಿ $NADH_2$ವಿನ [H]FAD ಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಿ $FADH_2$ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿ FAD ಮತ್ತು Pಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ATP ಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಪ್ರತಿ [H] ನಲ್ಲೂ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ (H^+) ಮತ್ತು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (e^-) ಇರುತ್ತವೆ. $FADH_2$ ಈಗ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ($2e^-$) ಸೈಟೋಕ್ರೋಂಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು H^+ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಪಕರ್ಷಿತಗೊಂಡ ಸೈಟೋಕ್ರೋಂ $FADH_2$ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ. ಪುನಃ ಶಕ್ತಿ ಒಂದು ATP ಅಣುವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸೈಟೋಕ್ರೋಂನಿಂದ ಇತರ ಸೈಟೋಕ್ರೋಂಗಳಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. 3ನೇ ATP ಅಣು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸರಣಿಯ ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ $2H^+$ ಹಾಗೂ $2e^-$ಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಸಿರಾಟದ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ಎಲ್ಲ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಆಗಿದೆ. ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ $NADH_2$ ನಿಂದ ಶಕ್ತಿ ATP ಅಣುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿಗೂ 12 ಜಲಜನಕ ಆದಾತಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ 2, ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರದ ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ 10). 12 ಅಪಕರ್ಷಿತ ಜಲಜನಕ ಆದಾತಗಳ ಪೈಕಿ 10 $NADH_2$ ಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ H^+ ಮತ್ತು e^- ಗಳು FAD

ಮತ್ತು ಸೈಟೋಕ್ರೋಂಗಳ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡಾಗ ಪ್ರತಿ $NADH_2$ ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಗೂ 3 ATPಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಟ್ಟು 30 ATP ಅಣುಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರದ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ FADನೇರವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದಾಗ 2 ATP ಗಳು (ಚಕ್ರದ ಎರಡು ಸುತ್ತಿಗೆ 4) ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 34 ATP ಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$12AH_2 \quad + \quad 6O_2 \longrightarrow \quad 12A \quad + \quad 12H_2O$$

ಅಪಕರ್ಷಿತ ಜಲಜನಕ ಆದಾತ   ಆಮ್ಲಜನಕ   H ಆದಾತ   ನೀರು

$$34\ H_3PO_4 \quad + \quad 34ADP \longrightarrow 34\ ATP + 34\ H_2O$$

ಫಾಸ್ಫೇಟ್   ನೀರು

ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಾದ 2 ATPಗಳ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡ ಪ್ರತಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿಗೂ 38 ATP ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದು ಆದಾತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಸಾಗಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೆ ATPಗಳ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣಶೀಲ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

4 ATP ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ

ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ATPಗಳ ಉತ್ಪನ್ನದೊಂದಿಗೆ ಉಸಿರಾಟ ಮುಗಿಯಿತು ಎಂದು ಅನೇಕವೇಳೆ ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುವ ನಿಜವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ATP ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ADP ಮತ್ತು P ಗಳಾದಾಗ

$$38ATP + 38H_2O \longrightarrow 38ADP + 38H_3PO_4$$

$$\downarrow$$

ಶಕ್ತಿ → ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ

ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ (Anaerobic respiration): ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಬಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಿಂದಾಗುವ **ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆ** (Alcoholic fermentation) ಸಸ್ಯಗಳ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಶರ್ಕರ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಹುಳಿಸಿ ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದ ಗೊತ್ತಿದ್ದಿತು. 1897 ರಲ್ಲಿ ಬುಕ್ನರ್ ಈಸ್ಟ್ ಸಸ್ಯದಿಂದ ತೆಗೆದ ರಸ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹುಳಿಸಬಲ್ಲದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ. 1905 ರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಡನ್ ಮತ್ತು ಯಂಗ್‌ರವರ ಈ ರಸದಲ್ಲಿ ಜೈಮೇಸ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಅನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈ ವಸ್ತು ಒಂದು ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವು. ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಸಾರಾಂಶ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ:

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

ಸಕ್ಕರೆ → ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ + ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್

ಇಲ್ಲಿ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮದ್ಯಸಾರ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಾಗುತ್ತದೆ.

$2CH_3 \cdot CO \cdot COOH \rightarrow 2CH_3 \cdot CHO + 2CO_2$

ಪೈರೋವಿಕ್ ಆಮ್ಲ → ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ + ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡ್

$2CH_3 \cdot CHO + NADH_2 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2NAD$

ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ + ಅಪಕರ್ಷಿತ ಜಲಜನಕ ಆದಾತ → ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ + ಜಲಜನಕ ಆದಾತ

ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡ ಪ್ರತಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿಗೂ ಎರಡು ATP ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲಿ ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ಒಂದು ಅಯಶಸ್ವಿ ರೀತಿಯ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ವಿಧಾನ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ 38 ATP ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 2 ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಮದ್ಯಸಾರದ ಸಾರತೆ 12 ರಿಂದ 14% ಗೆ ಏರಿದಾಗ ಈಸ್ಟ್‌ಕೋಶಗಳು ಸತ್ತು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಈಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಅನೇಕ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೂರೈಕೆ ಇದ್ದಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಸಬಲ್ಲವು. ಉನ್ನತ ವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆಲ್ಲ ನೀರುನಿಂತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದಾಗ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದರೆ ಬೇರುಗಳು ಸತ್ತುಹೋಗಬಹುದು.

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಟ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಉಸಿರಾಟದ ದರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಉಸಿರಾಟ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಅನೇಕ ಆಂತರಿಕ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಅದರ ದರದ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಆಂತರಿಕ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಜೀವರಸ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಿಯಾಧರವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಬಾಹ್ಯಾಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಖರತ್ವ, ಬೆಳಕು, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾರತೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಸಾರತೆ ಇವು ಮುಖ್ಯವಾದವು.

ಆಂತರಿಕ ಅಂಶಗಳು

1 **ಜೀವರಸ :** ಉಸಿರಾಟದ ದರ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವರಸದ ಮೊತ್ತವನ್ನುವಲಂಬಿಸಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವರಸವಿರುವ, ಎಳೆಯ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಸಿರಾಟದ ದರವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೀವರಸದಲ್ಲಿರುವ ಉಸಿರಾಟದ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲವು.

2 **ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಸಾರತೆ :** ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕ್ರಿಯಾಧರದ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಾರತೆಗಳು ಅದರ ದರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸ ಬಲ್ಲವು. ಬೇರೆ ಅಂಶಗಳ ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಭಾವವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ

ಬೇಕಾಗುವ ಕ್ರಿಯಾಧಾರವ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಉಸಿರಾಟದ ದರ ಏರುತ್ತದೆ.

ಬಾಹ್ಯಅಂಶಗಳು

1 **ಖರತ್ವ :** ಅತಿ ಕಡಮೆ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದ ದರ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. 0°Cನಿಂದ 35°Cನವರೆಗೂ ದರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. 45°Cನ ಅನಂತರ ಇಳಿ ಮುಖಗೊಂಡು ಕ್ರಮೇಣ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿರ ಬಹುದು. ಬಹು ಮುಖ್ಯಕಾರಣ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹಾಳಾಗುವುದು.

2 **ಬೆಳಕು :** ಬೆಳಕು ಎರಡು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕ್ರಿಯಾಧಾರದ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಅಂಗದ ಖರತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕವೂ ಅದು ಉಸಿರಾಟದ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲದು.

3 **ವಾತಾವರಣದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾರತೆ :** ಆಮ್ಲಜನಕಸಹಿತ ಉಸಿ ರಾಟಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಆಮ್ಲ ಜನಕ ದೊರಕುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಇದರ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಷ್ಟಾಗಿಲ್ಲ.

4 **ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ :** ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆಯ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೂಮಿ ಯೊಳಗೆ ಇದು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಯಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಫಲ ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಾರತೆಯುಳ್ಳ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆ ಶಕ್ತಿ ಆವಶ್ಯಕ ವಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಬಲ್ಲದು.

ಕೆಲವು **ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು** ಉಸಿರಾಟದ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಪ್ರಭಾವ ಪಡೆದಿವೆ. ಸಯನೈಡ್‌ಗಳು, ಅಸೈಡ್‌ಗಳು, ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬಹು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಉಸಿರಾಟದ ದರ ಕಡಮೆ ಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು.

ಪ್ರಯೋಗಗಳು

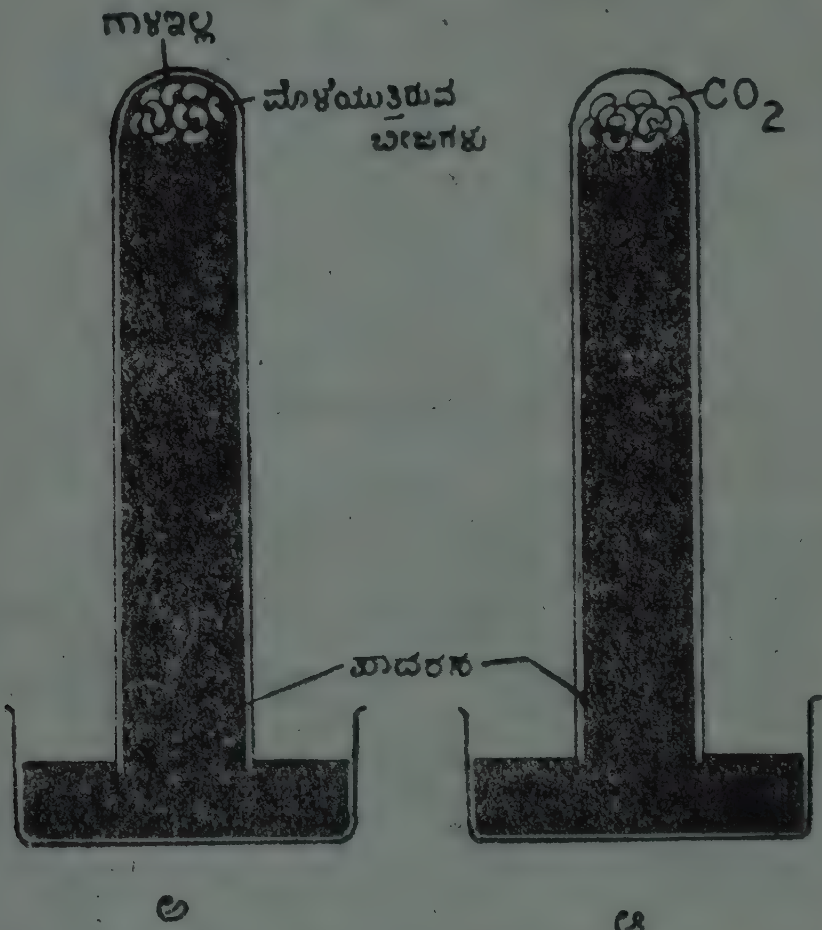
1 ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ : ಎರಡು ಥರ್ಮಾಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 100ರಷ್ಟು ಒಣಕಡಲೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿದ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾಳುಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಿ. ಬಿರುಡೆಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ಬಿರುಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣಮಾಪಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪಾದರಸವಿರುವ ಉಬ್ಬಿದ ಭಾಗಗಳು ಬೀಜಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವಂತೆ ತೂರಿಸಬೇಕು. ಎರಡು ಉಷ್ಣಮಾಪಿಗಳಲ್ಲೂ ಈಗ ಪ್ರಾರಂಭದ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಘಂಟೆಗಳ ಅನಂತರ ಎರಡನ್ನೂ ಮತ್ತೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಒಣಬೀಜಗಳಿರುವ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಉಷ್ಣಮಾಪಿಯಲ್ಲಿ ಖರತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೀಜಗಳಿರುವುವರಲ್ಲಿ ಖರತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿರುವ ಬೀಜಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿರುವ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಾಖ (ಚಿತ್ರ 168).



ಚಿತ್ರ 168. ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ಬಿಡುಗಡೆ

2 ಆಮ್ಲಜನಕ ರಹಿತ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ : ಒಂದು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಾದರಸ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಾದರಸ ತುಂಬಿ ಈ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಸಿಪ್ಪೆ ತೆಗೆದಿರುವ ಕೆಲವು ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಡಲೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಚಿಮುಟದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈಗ ಪ್ರನಾಳದೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೆ ಅವು ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಾದ ಮೇಲೆ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿರುವ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದ

ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವುದು. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ನಾವು ಈ ಅನಿಲ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂದು ದೃಢೀಕರಿಸ

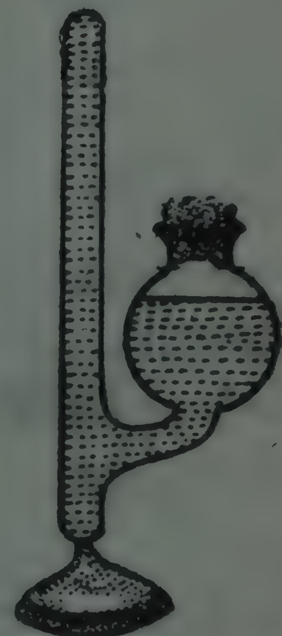


ಚಿತ್ರ 169. ಬೀಜಗಳ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆ ಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಬಹುದು. ಒಂದು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಸಣ್ಣ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಪ್ರನಾಳದೊಳಕ್ಕೆಬಿಟ್ಟರೆ ಸಾಕು ಅದು ಕೂಡಲೆ ಅನಿಲವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸ ಮತ್ತೆ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 169).

3 ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ಪ್ರಯೋಗ : 10% ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕರಿಯವರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಈಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹಾಕಬೇಕು. ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅನಂತರ ಕುಹ್ನೆಯ (Kuhne's) ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಹಾಕಬೇಕು. ನೇರವಾದ ನಳಿಕೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತುಂಬಿದೆ. ಉಬ್ಬಿದ ಭಾಗವಿರುವುದು ಅರ್ಧ ತುಂಬಿದೆ (ಚಿತ್ರ170). ಬಗ್ಗಿರುವ ನಳಿಕೆಯ ಹೊರ ತುದಿಗೆ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಾರ್ಕನ್ನು ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ಅನಂತರ ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಪಾತ್ರೆಯ ನೇರ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಕೂಡಲೆ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿ ದ್ರಾವಣ ಮೊದಲಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತಿಯ ಬಿರುಟೆಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದರೆ ಮದ್ಯಸಾರದ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 170. ಕೂನ್‌ನ ಕೊಳವೆ

೩೩. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ಧನೆ

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಕುತೂಹಲಕರ ವಿಷಯ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ. ಒಂದೇ ಕೋಶವಾದ ಯುಗ್ಮ ಹೇಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ, ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಗಳ ಜೀವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಪ್ಪೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೆ ಮೂಡಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಹಿಂದಿರುವ ಯುಗ್ಮದ ಸುಪ್ತ ಅಂತಃಚೈತನ್ಯದ ಚಿದಂಬರ ರಹಸ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಕೇಂಬಿಯಂನಿಂದ ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಮೂಡಿದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಫ್ಲೋಯೆಂಘಟಕಗಳಾದ ಜರಡಿನಳಿಕೆಗಳು, ಸಂಗಾತಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಭಿನ್ನಗೊಂಡರೆ, ಅದೇ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದುಕಡೆಗೆ (ಒಳಮುಖಕ್ಕೆ) ವಿಭಜನೆಗೊಂಡ ಕೋಶಗಳು ಕ್ಸೈಲಂ ಘಟಕಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಬಹುಸುಲಭ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಪರಿವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದಷ್ಟೂ ಅದಕ್ಕೆ ಅಮೇಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವುಂಟು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿರುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಮೂಲ

ಜೀವರಸಾಯನಿಕ, ಜಟಿಲ ಕಾರಣಗಳಿಗೆಲ್ಲ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕ ಬಹುದು.

ನಿರೂಪಣೆ: ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿರೂಪಣೆ ಕೊಡುವುದು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆಯೆ ಮಕ್ಕಳು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದರೂ ಅವರ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ತೂಕ ಅದು ದಿನದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದಂತೆ ಮತ್ತು ಕಳೆದಕೊಂಡಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದು. ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಗಾತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಕಪ್ಪೆಯ ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಕೋಶಗಳಿದ್ದರೂ ಅದು ಇನ್ನೂ ಯುಗ್ಮಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳ ರಸಸ್ಥಿತಿ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬಹು ಉತ್ತಮ ಸೂಚನೆಯೆಂದರೆ ಜೀವರಸದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಹಳ ಕ್ಷೇಮಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕೊಡಬಹುದು:

"ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಂದರೆ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವರಸದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು ವಿಪರ್ಯಯವಾಗದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಹಿಂಬಾಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶದ ಹಿಂದೆ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ, ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳ ಪರಿವರ್ಧನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ."

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು, ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಹಾಗೂ ಅಂಗಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನಗೊಂಡು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು "ಪರಿವರ್ಧನೆ" ಅಥವಾ "ರೂಪುರಚನಾಜನ್ಯತೆ" (Morphogenesis) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಪರಿವರ್ಧನೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಅಂಶ. ಆದರೆ ಕೆಲವರು ಎರಡನ್ನೂ ಬಹು ಕರಾರುವಾಕಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅವರು ಜೀವರಸದ ಮೊತ್ತ ಸಸ್ಯದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಲಯಗಳು: ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಶೀಘ್ರಗತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ವಲಯಗಳಾದ ಬೇರಿನತುದಿ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡದ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ. ಬೇರಿನ ತುದಿ ಮತ್ತು

ಕಾಂಡದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಉದ್ದದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮೂಲ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥಿತ ವಿಭಜನಾಶಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶವಾದ ಕೇಂಬಿಯಂನಿಂದಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ದ್ವಿತೀಯಕ ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ದ್ವಿತೀಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬೇರಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವಲಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು (ನೋಡಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ ೧, ಚಿತ್ರ ೫). ಬೇರಿನ ಟೊಪ್ಪಿ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಹಿಂದಿರುವ ಭಾಗವೆ ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಭಾಗ.

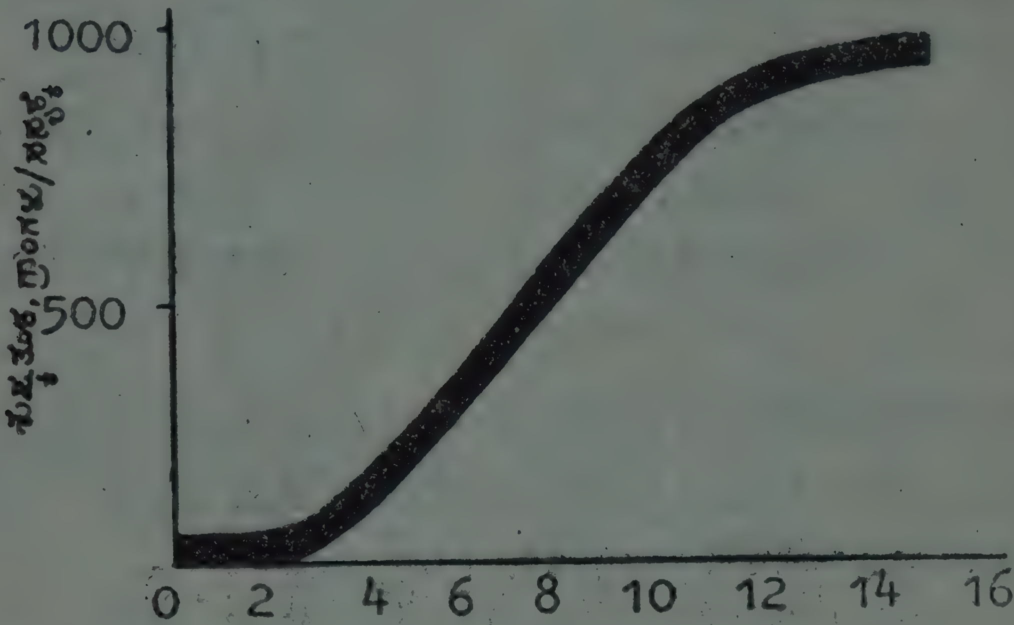
ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಭಾಗ : ಬೇರಿನ ಟೊಪ್ಪಿಯ ಹಿಂದೆ ಕೆಲವು ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ಈ ಭಾಗ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ತುದಿ ಭಾಗ. ಈ ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಉದ್ದನಾಗುವ ಭಾಗ : ಕೋಶವಿಭಜನಾ ಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲಿರುವ ಭಾಗ. ಕೆಲವು ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಬಹುಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದನಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಬೇರು ಉದ್ದನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ಇವೇ ಮೂಲ ಕಾರಣ. ಬಟಾಣಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಮೊಳೆಯಿಸಿ ಪ್ರಥಮ ಮೂಲದ ಮೇಲೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಿಂದ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಈ ಭಾಗ ಉದ್ದನಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿಬಹುದು.

ಬಲಿತ ಭಾಗ : ಈ ಭಾಗ ಉದ್ದನಾಗುವ ಭಾಗದ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬೇರುರೋಮಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಅನೇಕ ಪಾರ್ಶ್ವ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರಿನ ಈ ಭಾಗದ ಕೋಶಗಳು ಬಲಿತು ಪ್ರಬುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಒಂದು ಭಿನ್ನರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಮೂಲ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ದ್ವಿತೀಯಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳೊಡನೆ ಅವು ಕ್ರಮೇಣ ಐಕ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ರೀತಿ : ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಅಥವಾ ಅದರ ಒಂದು ಭಾಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಳೆದು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿರುವಂತೆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದಾಗ 'S' ಆಕಾರದ ವಕ್ರರೇಖೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 171). ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದರ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಏಕವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯದ ಇಡೀ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ 171. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಮಾದರಿ 'S' ಆಕಾರದ ವಕ್ರರೇಖೆ

ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದರ ಶುಷ್ಕ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನಾವು ಇದೇ ಬಗೆಯ 'S' ರೇಖೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಮೊಳೆಯುವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ ತೂಕ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟಿದ್ದ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳು ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಅನಂತರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಉತ್ತಮ ಅವಧಿ (Grand period of growth) ಬರುತ್ತದೆ. ವಾರಗಳವರೆಗೂ ಈ ಅವಧಿ ಇರಬಹುದು. ಸಸ್ಯದ ಮುಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗಳು ಶೋಷಣಾ ಹಂತವನ್ನು ತಲಪುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವಿಕೆ : ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಅಥವಾ ಅದರ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಅಂಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

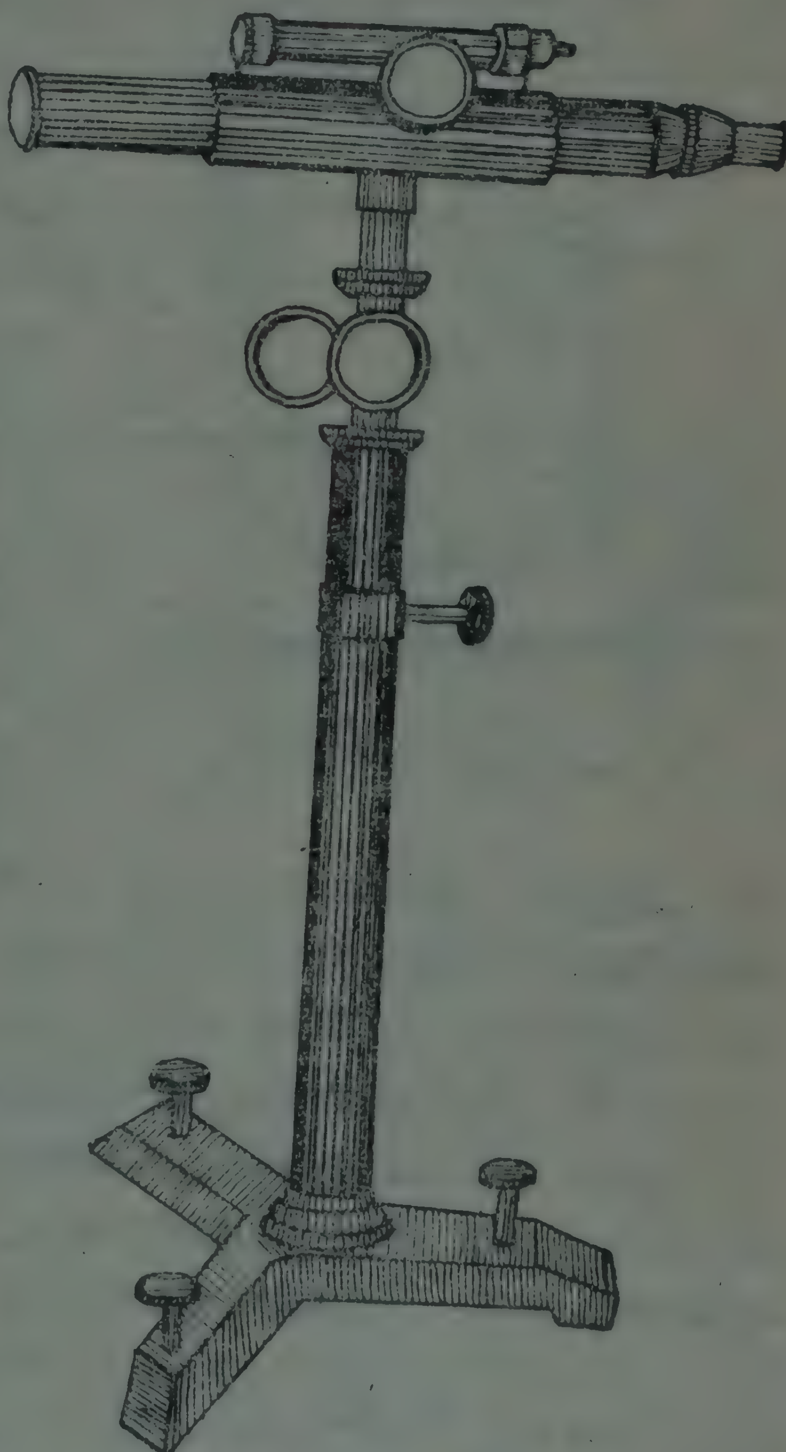
1 ಉದ್ದ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಗಲದ ಹೆಚ್ಚಳ

2 ತೂಕದ ಹೆಚ್ಚಳ

3 ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಪ್ರದೇಶದ ಹೆಚ್ಚಳ

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅಡ್ಡಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಹಾಗೂ ಆಕ್ಸನಾಮೀಟರ್‌ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು.

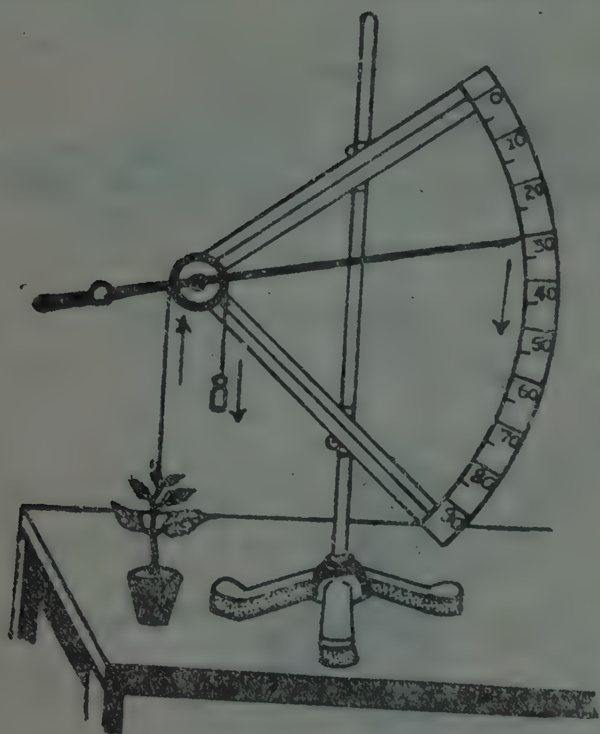
a. **ಅಡ್ಡಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ** (Horizontal microscope) : ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ(ಚಿತ್ರ172) ಕಾಂಡದ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತುಮಾಡಿದ ಬಿಂದುವೊಂದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಪುತ್ತೆ ಅದನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ (ಉದ್ದನೆಯ ಇಂಚುಪಟ್ಟಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ) ಸಸ್ಯ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 172. ಅಡ್ಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ

b. **ಆಕ್ಸೆನಾಮೀಟರ್‌ಗಳು** : ಉದ್ದದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಸರಳ ಆರ್ಕ್ ಇಂಡಿಕೇಟರ್ (ಚಿತ್ರ 173) ಅಥವಾ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಆಕ್ಸನಾಮೀಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಉದ್ದದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಆರ್ಕ್ ಇಂಡಿಕೇಟರ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿರುವ ಕಾಲುವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಮಾನಿನಂತಹ ಚಾಪವಿದೆ (ಕೋನಮಾಪಕ). ಇದರ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗಾಲಿಯಿದೆ. ಚಾಪದ ಮೇಲೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ಓಡಾ

ಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ, ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಓಡಾಡುವ ಸೂಚಿಗಾಲಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದನ್ನು ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭವೊಂದಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 173 ಆರ್ಕ್ ಇಂಡಿಕೇಟರ್

ಉದ್ದದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಸಸ್ಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ತುದಿಗೆ ದಾರಕಟ್ಟಿ, ದಾರವನ್ನು ಗಾಲಿಯಸುತ್ತ ಹಾಯುವಂತೆಮಾಡಿ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತೂಕದ ಗಟ್ಟಿಯನ್ನು ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಕಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಈಗ ಕೋನ ಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿ ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕೆಲವು ಘಂಟೆಗಳ ಅನಂತರ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಸೂಚಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಉದ್ದನಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಸೂಚಿ ತಲಪಿರುವ ಹೊಸ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡು ಮೊದಲಿನ ಅಳತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಇವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅಂಶಗಳು

ಸಸ್ಯಗಳ ಅನುವಂಶೀಯ ಚೈತನ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಆವರಣದ ಅಂಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪರಿವರ್ಧನೆ ಹಾಗೂ ವರ್ತನೆಗಳು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಆದರಿಂದಾಗುವ ಸಸ್ಯದ ರಚನಾತ್ಮಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಅನುವಂಶೀಯ ಹಾಗೂ ಆವರಣದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಕೆಲವು ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳು ಬದುಕಲು ಅವಕಾಶವಿರು ಯಾವ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಆಗಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಪರಿಸರವನ್ನೆ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ವರ್ತನೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ಧನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಮತ್ತು ಆವರಣಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ನಮೂದಿಸಬಹುದು.

ಆನುವಂಶೀಯ ಚೈತನ್ಯಗಳು ಆವರಣದ ಅಂಶಗಳು	→	ಆಂತರಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳು	→	ಕಂಡುಬರುವ ಬೆಳವ ಣಿಗೆ, ಪರಿವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ವರ್ತನೆಗಳು

ಮೇಲಿನ ಸಾರಾಂಶ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಉಸಿರಾಟ, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಹರಿತ್ತಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಪಚನ ಕ್ರಿಯೆ, ಕೋಶವಿಭಜನೆ ಇನ್ನೂ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯದ ಆಂತರಿಕ ಜೀವವಿಧಾನಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರ ಮೂಲಕ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಮತ್ತು ಆವರಣಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪರಿವರ್ಧನೆ ಹಾಗೂ ವರ್ತನಾರೀತಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪಡೆದಿವೆ.

ಅನುವಂಶೀಯ ಚೈತನ್ಯಗಳು (ಜೀನ್‌ಗಳು) ಆಂತರಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವರೀತಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲವೆಂಬುದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಜೀನ್‌ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ, ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂಕೇತ (ತಳಿ ಸಂಕೇತ, Genetic code), ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೂ, ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯಾವಿಸರಣಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋದಂ ತೆಲ್ಲಾ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ಧನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ.

ಸಸ್ಯ ತಾನು ನಡೆಸಬಲ್ಲುದಾದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಯಾವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಆವರಣ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಒಂದು ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಇರಬಹುದು ಆದರೆ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಲಿ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಾಗಲಿ ಇಲ್ಲ ದಿದ್ದರೆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವಾಗ ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಗಮನ ದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತಿಸುವ ಆವರಣದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಖರತ್ವಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವಲ್ಲದೆ ಆವರಣದಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾರತೆ ಇವು ಇತರ ಅಂಶಗಳು. ಆಂತರಿಕ ಅಥವಾ ಶಾರೀರಿಕ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಬೆಳಕು : ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ, ಗುಣ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಅವಧಿಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕತ್ತಲೆಯಕಾಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರದ್ದಾದರೂ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೆಳಕು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿಲ್ಲದೆ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನೆರಳಿನ ಮತ್ತು ಕತ್ತಲೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡಗಳ ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣುಗಳು ಉದ್ದನಾಗಿದ್ದು ಕಾಂಡ ತೆಳ್ಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯದೆ ಅವು ಹಚ್ಚಹಸುರು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾದ ಮತ್ತು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಚಿಕ್ಕವಿರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳು ಹಚ್ಚಹಸುರು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರವನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರ ಕ್ಷೀಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಬಹುಶಃ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೇಲಿನ ಅದರ ಪ್ರಭಾವವಿರಬಹುದು. ಈ ಎರಡೂ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಲ್ಲದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಖರತೆಯ ಬೆಳಕು ಇಡೀ ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದದ್ದು.

ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ಸಸ್ಯಗಳ ವಾರ್ಧಿಕ ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ರಚನೆಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನದೆ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪಗಳು ಮೂಡುವಂತೆ ಚೋದಿಸುವ ಇಲ್ಲವೆ ಮಾಡದಿರುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು. ಇದನ್ನು ದ್ಯುತ್ಯಾವಧಿ (Photo period) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಖರತ್ವ : ಖರತ್ವ ಕೂಡ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಅಂಶ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಿರುವಂತೆಯೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಕನಿಷ್ಠ, ಅನುಕೂಲತಮ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗಳಿವೆ. ಈ ಮಾನಗಳು ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಿಗೆ, ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ, ಅನುಕೂಲತಮ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 5 °C 25 - 30°C ಮತ್ತು 35 ರಿಂದ 40°C ಇರುತ್ತವೆ. 5°Cರಿಂದ 30°Cನವರೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ

ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣ ಮಾನಗಳು ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. 40 °Cಗಿಂತ ಖರತ್ವ ಮೇಲೇರಿದರೆ ಸಸ್ಯದೇಹದ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ

ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಅದರ ಸಾರತೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಪೂರೈಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಿಷವಸ್ತು.

ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ : ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳ ಜಲಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಉದ್ದನಾಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜಲಚೂಷಣಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ರಸಸ್ಫೀತತೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯ.

ಪೋಷಣೆ : ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಆರೋಗ್ಯಪೂರ್ಣ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರಹಾಕಿ ಎಲ್ಲ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಅಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಚೋದಿಸುವುದು.

ಕಿಣ್ವಗಳು

ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅನೇಕ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಇವು ಕೂಡ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲವು.

ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಾರತೆ : ಹೊರಗಡೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೂರೈಕೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ವಾಯುಶ್ವಸನ ರೀತಿಯ ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತಿತರ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೂರೈಕೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಾಂಗಗಳಿಗೆ ಕೋಶವಿಭಜನೆ, ಅನಂತರದ

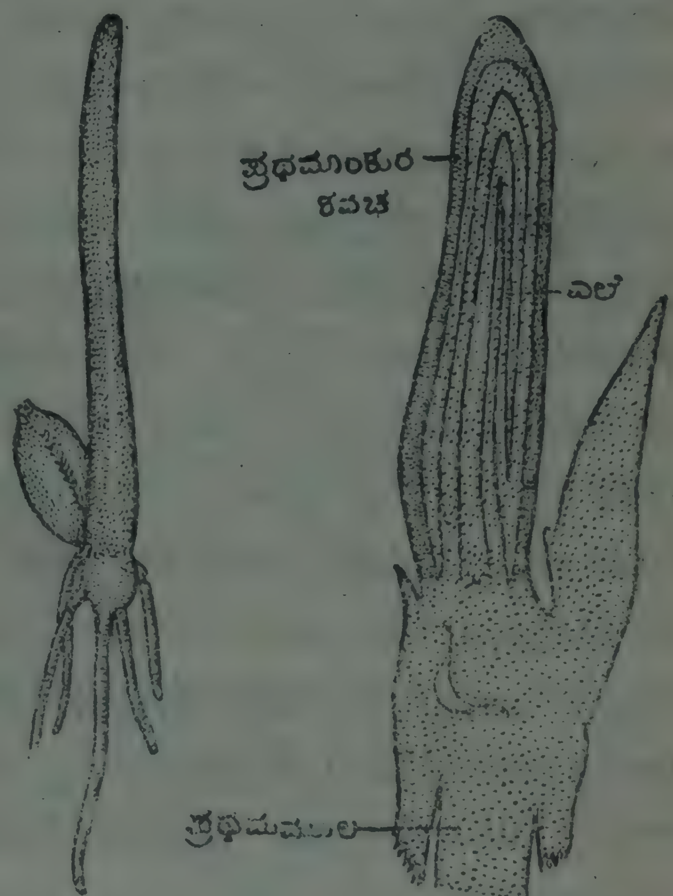
ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತಿತರ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಅವು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕಗಳು

ಮಾನವನ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಎಂತಹ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಕೂಡ ಅಂತಹ ಪ್ರೇರಕಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇವೆ ಎಂಬುದು ಅನೇಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಾರದು. ಪ್ರೇರಕಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಆ ಜೀವಿಯ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರೇರಕಗಳೆರಡೂ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಲೀಟರ್ ಒಂದಕ್ಕೆ (1000 ಗ್ರಾಂ ನೀರು) 0·00000001 ಗ್ರಾಂಗಳ ಸಾರತೆಯಲ್ಲೆ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಸ್ಯಪ್ರೇರಕವಾದ ಆಕ್ಸಿನ್ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಬಲ್ಲದು. ಇಂತಹ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಕೂಡ ಕೆಲವು ಜೀವಸತ್ವಗಳಂತೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳಂತೆಯೂ ಅಥವಾ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಘಟಕಗಳಂತೆಯೂ ಕೆಲಸಮಾಡಬಹುದು (ಗ್ರುಲಕ್ ಮತ್ತು ಆಡಮ್ಸ್, 1967).

ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರೇರಕಗಳು, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು ಮುಂತಾದವು. ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕಗಳ ಇರುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಾದದ್ದು ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಿಂದೀಚೆಗೆ ಮಾತ್ರ. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ 1880 ರಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ. ಹುಲ್ಲುಗಳ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯವೊಂದರ ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಾಗ (ಓಟ್‌ಸಸ್ಯ) ಅದರ ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚ (Coleoptile) (ಚಿತ್ರ 174) ಪ್ರಕಾಶ ಪ್ರೇರಿತ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟನು. ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಅಥವಾ ಬೆಳಕು ಬೀಳದಂತಹ ಟೋಪಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದಾಗ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಿತ ಬಾಗುವಿಕೆ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಏನೋ

ಒಂದು ವಿಶೇಷ ವಸ್ತುವಿರಬೇಕು. ಅದು ಈ ಬಗೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟನು. ಡಾರ್ವಿನ್‌ನ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಬಾಯ್ಸನ್-ಜೆನ್ಸನ್ (Boysen–Jensen) ಮತ್ತು ಪಾಲ್‌ರವರುಗಳು (Paal) ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಬಾಯ್ಸನ್-ಜೆನ್ಸನ್ (1910) ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಈ ತುದಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಬುಡದ ಮೇಲೆಯೇ ಇಟ್ಟಾಗ ಬಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಪುನಃ ಬರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಕತ್ತರಿಸಿದ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಜೆಲೆಟಿನ್ನಿನ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗಲೂ ಬಾಗುವಿಕೆ ಮೊದಲಿನಂತೆಯೆ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. 1918 ರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ (Paal) ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಜೆಲೆಟಿನ್ನಿನ ತುಂಡಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಕಾಗೆ ಬಂಗಾರ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಲೋಹದ ತೆಳುಹಾಳೆಯನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡನು. ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಯನ್ನು ಅದರ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಬುಡದ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಬಾಗುವಿಕೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈಗಂತೂ ಯಾವುದೋ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂದೂ ಇದು ಬಾಗುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂದೂ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಟ್ಟ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ವೆಂಟ್ (Went 1928), ಕೋಗ್ಲ್ (Kogl, 1934) ಹಾಗೆನ್-ಸ್ಮಿಟ್, ತೀಮನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕೂಗ್ ಮುಂತಾದವರುಗಳಿಂದಾದವು. ಎಫ್. ಡಬ್ಲ್ಯು. ವೆಂಟ್ (1928) ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸುವ ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಅಗಾರ್ ತುಂಡೊಂದನ್ನು



ಚಿತ್ರ 174. ಅ. ಓಟ್ಸ್ ಸಸಿ. ಆ. ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ. ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ

ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಅನೇಕ ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಗಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲಿಟ್ಟರು. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಅಗಾರ್ ತುಂಡನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ಎಸೆಯಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಅಗಾರ್ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಬುಡದ ಮೋಟಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟಾಗ ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ಬಾಗುವಿಕೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಪ್ರೇರಕವಸ್ತು ಅಗಾರ್ ತುಂಡಿಗೆ ವಿಸರಣೆಗೊಂಡು ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಂತಾಯಿತು. ವೆಂಟ್ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ಕಡೆ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇರುವುದೆಂದೂ ಬೆಳಕು ಬೀಳದೆ ಇರುವ ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವುದೆಂದೂ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅನಂತರ ಬಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಆಧುನಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದವು. ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಕೋಗ್ಲ್ ಮತ್ತು ಹಾಗೆನ್-ಸ್ಮಿಟ್ 1931 ರಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಮೂತ್ರದಿಂದ ಆಕ್ಸಿನ್–a (ಆಕ್ಸಿನ್ ಟ್ರಯೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರು. ಇದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 1934 ರಲ್ಲಿ ಎರ್ಕ್ಸ್‌ಲೆಬೆ (Erxleben) ನೊಂದಿಗೆ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಿಂದ ಆಕ್ಸಿನ್–b (ಆಕ್ಸಿನೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರು ಕೊನೆಗೆ ಮಾನವನ ಮೂತ್ರದಿಂದಲೆ ಹಿಂದಿನವುಗಳಂತೆಯೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಹಿಟರೋ ಆಕ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಯಿತು. ಇವನ್ನು ಈಗ ಇಂಡೋಲ್ –3– ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (IAA, $C_{10}H_9O_2N$) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉನ್ನತ ವರ್ಗಗಳ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ IAA ಇರುವುದೆಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಂತೂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

I ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು (Auxins)
II ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳು (Gibberellins)
III ಸೈಟೋಕೈನಿನ್‌ಗಳು (Cytokinins)

I ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು : ಇಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಿವೆ. ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡು

ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತಾದರೂ ಇಂದು ಅನೇಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನೆ ಹೋಲುವ ಅನೇಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ IAA ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾಗಿಯೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಇದರ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫೇನ್ ಆಗಿದೆ. ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫೇನ್ ಮೊದಲು ಇಂಡೋಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಿ ಅನಂತರ ಇಂಡೋಲ್ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಇದು IAA ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ IAA ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ, ಗುಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನೆ ಹೋಲುವ ಅನೇಕ ಕೃತಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಡೋಲ್-3-ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (IBA) ಮತ್ತು ಇಂಡೋಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು IAA ಅನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಇತರ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾ ವಿಶೇಷಗಳಲ್ಲಿ IAA ಅನ್ನೇ ಹೋಲುವುವುದಾದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

α- ಮತ್ತು β- ನ್ಯಾಪ್ತಲೀನ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (NAA), 2, 4-ಡೈಕ್ಲೋರೊ ಫೀನಾಕ್ಸಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (2, 4–D), 2, 4, 5- ಟ್ರೈಕ್ಲೋರೋ ಫೀನಾಕ್ಸಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (2, 4, 5–T).

ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಅಗ್ರಾಂಕುರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತಿತರ ಎಳೆಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಉದಾ : ಬೀಜಗಳ ಭ್ರೂಣಗಳು, ಎಳೆಯ ಎಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ :

a **ಮುಕ್ತ ಆಕ್ಸಿನ್** (Free auxin) : ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಹೊರ ತೆಗೆಯಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಆಕ್ಸಿನ್ ಭಾಗ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಧ್ರುವಸಾಗಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (Polar transport system) ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು. ತಕ್ಷಣವೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬಲ್ಲದು.

b **ಬಂಧಿತ ಆಕ್ಸಿನ್** (Bound auxin) : ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅನಂತರ

ದೊರಕಬಲ್ಲ ಭಾಗ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಬಹುಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಲಾರ್ಸನ್‌ರವರ (Larsen, 1951) ಪ್ರಕಾರ ಆಕ್ಸಿನ್ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಕೀರ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಸಾಗಣೆ : ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಾಗಣೆಯು ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ಅಗ್ರಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ಅಧೋಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗಿ ತುದಿಯ ಮೊಗ್ಗುಗಳ ಕೊಂಚ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಸಾಗಣೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರಕಾಂಡಗಳ ತುದಿಗಳ ಕಡೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯದೇಹದ ತಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೇ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಏಕಪಾರ್ಶ್ವಿಕಸಾಗಣೆಗೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣವಿನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಬಹುಶಃ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇರಬಹುದು. ಸಸ್ಯಧ್ರುವತೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಧ್ರುವಸಾಗಣೆ ಒಂದು ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಾಗಣೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗುವುದಿಲ್ಲ (Raven ಮತ್ತು Curtis, 1970).

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಕಾರ್ಯ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಕಂಡರೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಅವು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಗಮನಾರ್ಹ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾವಿಶೇಷಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1 ಅಗ್ರಪ್ರಾಧಾನ್ಯ

ಅಂಗ್ರಾಂಕುರಗಳು ಪಾರ್ಶ್ವಾಂಕುರಗಳು ಬೆಳೆಯದಂತೆ ಮಾಡುವುದು (ಚಿತ್ರ 175). ಅಗ್ರಾಂಕುರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದರೆ ಅಗ್ರಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಮಾಯವಾಗಿ ಪಾರ್ಶ್ವಾಂಕುರಗಳು ಕವಲುಗಳಾಗಿ ತಕ್ಷಣವೇ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆ ಕತ್ತರಿಸಿದ ತುದಿಗೆ ಕೂಡಲೆ ಆಕ್ಸಿನ್ ಇರುವ ಲ್ಯಾನೊಲಿನ್ ಮುಲಾಮನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ಪಾರ್ಶ್ವಾಂಕುರಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು ಕುಂಠಿತಗೊಂಡು ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಕವಲೊಡೆಯುವಿಕೆ ಅಗ್ರಾಂಕುರದ ಬುಡದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರಿಗರಿ ಮತ್ತು ವಿಯೇಲ್‌ರವರ (Gregory & Veale,1957) ಪ್ರಕಾರ ಹೆಚ್ಚಿನ

ಆಕ್ಸಿನ್ ಸಾರತೆಯಿಂದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ತಂತುಗಳು ಮೂಡುವುದು ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ದೊರೆಯದೆ; ಪಾರ್ಶ್ವಾಂಕುರಗಳು ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೆ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 175. ಅಂಕುರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಪ್ರಭಾವ. ಅಗ್ರಾಂಕುರದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಆಕ್ಸಿನ್ (ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವುದು) ಅಗ್ರಾಂಕುರದ ಹಿಂದಿನ ಮೊದಲ ಮೂರು ಅಂಕುರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಇವುಗಳ ಹಿಂದೆ ಇರುವ ಕವಲುಗಳ ಮೊಗ್ಗುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸದಷ್ಟು ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್ ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅವು ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ್ದಿಲ್ಲ.

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಈ ಗುಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಿದೆ. ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವಾಂಕುರಗಳು ಚಿಗುರಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಅವನ್ನು ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಬಹುಕಾಲ ಇಡಲು ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು (IBA ಮತ್ತು NAA) ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

2 ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳ ಉದುರುವಿಕೆ

ಎಲೆಗಳ ತೊಟ್ಟುಗಳ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗುವ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹು ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಎಲೆಗಳು ಉದುರಿ ಹೋಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಳೆಯ ಎಲೆಗಳು ಉದುರಿ ಹೋಗುವುದು. ಡೆಸುಡಿಯಸ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಶರತ್ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಇಲ್ಲಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಶಾರೀರಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನ ತಳಭಾಗದ ಎರಡೂ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳ ಆಕ್ಸಿನ್ ಪ್ರಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವುದು. ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ ಎಲೆಗಳು ಕಳಚಿ

ಹೋಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 176). ಕೋಲಿಯಸ್ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಯ ಅಲಗನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿದರೆ ಕೆಲವೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತೊಟ್ಟು ಕಳಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಲ್ಯಾನೋಲಿನ್ ಮುಲಾಮಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿನ್ನನ್ನು ಸವರಿದರೆ ಹಾಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 176 ಅ. ಮತ್ತು ಆ. ಎಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಉದುರಿ ಹೋಗುವುದು. ಕಳಚಿ ಹಾಕುವ ಪದರ ಮೂಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಫಲಗಳು ಕೂಡ ಅತಿಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಾಗುವ ಮೊದಲೇ ತೊಟ್ಟು ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಉದುರಿ ಹೋಗಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಗುವ ಮೊದಲೇ ಹಣ್ಣುಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಂತಹ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಪ್ರೇರಕಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಚಿಮುಕಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿಲ್ಲಿಸಲುಸಾಧ್ಯ.

3 ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಅತಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಮುಖ್ಯ ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ವಿಶೇಷ ಕವಲು ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದರಿಂದ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಅಪಾರವಾಗಿದೆ. ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಇಲಾಖೆಯವರು ಸಸ್ಯಗಳ ಕತ್ತರಿಸಿದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿನ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂಗಾಂಶ ಸಂವರ್ಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

4 ಗರ್ಭಾಂಕುರವಿಲ್ಲದೆ ಫಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಅನಂತರ ಅಂಡಕ ಬೀಜವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅಂಡಾಶಯ ಫಲವಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೋಶ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಂಡಾಶಯ ಫಲವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರತೆಯ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಇರಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಆಕ್ಸಿನ್ ಬೀಜದೊಳಗಿರುವ

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭ್ರೂಣಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯಾಗದಿದ್ದರೆ ಫಲಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೊಳ್ಳದ ಹೂಗಳ ಮೇಲೆ ಆಕ್ಸಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿದಾಗ ಬೀಜಗಳಿಲ್ಲದ ಫಲಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂದು ಬೀಜರಹಿತ ಫಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನೇಕ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹಾಗೂ ಕೃತಕ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಬೀಜಗಳಿಲ್ಲದ ಫಲಗಳು ಬಾಳೆಹಣ್ಣು, ಚಪ್ಪರ ದ್ರಾಕ್ಷಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾರಗಳು ಕೆಲವು ನಿಂಬೆಜಾತಿಯ ಫಲಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಬೇರೆಯಾವುದೊ ಮೂಲದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಆಕ್ಸಿನ್ ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತಿರಬಹುದು.

5 ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಿತ ಚಲನೆಗಳು

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಪ್ರೇರಿತ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಿತ ಚಲನೆಗಳಿಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಪ್ರೇರಣೆಗೊಳಗಾದ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬೇರಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಅಸಮ ಪ್ರಸಾರವುಂಟಾಗಿ ಅಸಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಭಾಗದ ಕಡೆ ಶೀಘ್ರಗತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಬಾಗುಚಲನೆ ಈ ರೀತಿಯ ಏಕಪಾರ್ಶ್ವಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

6 ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವಿಕೆ

ಬೇಕಿಲ್ಲದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವ ಬಹು ಸುಲಭವಾದ ಉಪಾಯವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಬೇರುಗಳು ಸಾಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆ ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಬೇರುಗಳೆಲ್ಲ ವಿರೂಪಗೊಳ್ಳುವಂತೆಮಾಡಿ ಕೋಶವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳಪಡಿಸಿ, ಜರಡಿ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಬೇರುಗಳು ಕೊನೆಗೆ ಕರಗಿಹೋಗಿ ಸಸ್ಯ ಸಾಯುತ್ತದೆ. 2, 4–D ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಮಾರಕ ಗುಣದಲ್ಲಿ ದ್ವಿದಳ ಮತ್ತು ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ (ಸುಮಾರು. 0·1% ರಷ್ಟು) 2, 4–D ಅಗಲವಾದ ಎಲೆಗಳುಳ್ಳ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಶೀಘ್ರಮಾರಕ. ಆದರೆ ಕಿರಿದಾದ ಎಲೆಗಳುಳ್ಳ ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಇದರಿಂದ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬತ್ತ, ರಾಗಿ, ಜೋಳ ಮುಂತಾದ ಪೈರುಗಳಿರುವ ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಳೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು 2, 4–D ಒಂದು ವರಪ್ರಸಾದವೆಂದು ಹೇಳಬೇಕು.

ಇದರಂತೆಯೆ 2,4,5-T ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಕಳೆ ನಿರೋಧಕವಿದೆ. ಇವೆರಡರ ಮಿಶ್ರಣ ಕಳೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹು ಶಕ್ತವಾದದ್ದು.

7 ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳು ಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ವೆಟ್‌ಮೋರ್ (Wetmore) ಮತ್ತು ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಅವರ ಅಂಗಾಂಶ ಸಂವರ್ಧನೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಗಮನಾರ್ಹ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಗಾಯಗೊಂಡಾಗ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ ಜೀವಕೋಶವೊಂದನ್ನು ಅಂಗಾಂಶ ಸಂವರ್ಧನೆಯ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಸಂವರ್ಧಿಸಿದಾಗ ಭಿನ್ನಗೊಳ್ಳದ ಕೋಶಗಳ ಸಮೂಹವಾದ ಜಿಡ್ಡುಗಂತಿಯೊಂದು (Callus) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಡ್ಡುಗಂತಿಯನ್ನು ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಿರುವ ಕೃತಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈಗ ಶೇಕಡ 1.5 ರಿಂದ 2.5ರಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆಯ ಸಾರತೆಯುಳ್ಳ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಕ್ಸೈಲಂ ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡ 4ರಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆಯ ಸಾರತೆ ಇರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಫ್ಲೋಯೆಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡರ ಮಧ್ಯದ ಸಾರತೆ ಎರಡು ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಹೀಗೆ ಕ್ಸೈಲಂ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋಯೆಂಗಳೆರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಥವಾ ಅವೆರಡನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆಯೇ ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮೇಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದೆಂದರೆ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕ ಒಂಟಿಯಾಗಿಯೇ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ಈಗ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿರುವ ಅನೇಕ ಆಂತರಿಕ ಅಂಶಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಸಸ್ಯದೇಹದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಬಗೆ

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಹೇಗೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಬಗ್ಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಮೃದುವಾದಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕ ನೀರು ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಅಭಿಸರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಸಧಾನಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸಂಮರ್ದದಿಂದಾಗಿ ಕೋಶ ಹಿಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ನೀರಿನ ಸಂಮರ್ದ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಬರಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯ ಭಿತ್ತಿಯಕಡೆಯಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ತಡೆಯೊದಗುವವರೆಗೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಮೃದುವಾಗುವುದು (ಮೆದುಗೊಳಿಸಲ್ಪಡುವುದು) ಆಕ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳ ನಡುವೆ ಆಗುವ ನೇರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲ್ಲ.

ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ RNA ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಮೆದುವಾಗುವಿಕೆ ಎರಡೂ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕಾಂಡವ ಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಿದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಆಕ್ಸಿನ್ (IAA) ಸೆಲ್ಯುಲೇಸ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವೆ (Raven & Curtis, 1970) ಸೆಲ್ಯುಲೇಸ್ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಅನ್ನು ಪಚನಗೊಳಿಸುವ ಕಿಣ್ವ. ಒಂದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೂ IAA ಹಾಕಿದ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳು IAA ಹಾಕಿರದ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗಿಂತ 12ರಿಂದ14ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸೆಲ್ಯುಲೇಸ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಹುಶಃ ಆಕ್ಸಿನ್ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಸೆಲ್ಯುಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂದೇಶ ಕೊಡುವ ಹೊಸ ದೂತ RNA ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದಾಗಿರಬಹುದು. ಸೆಲ್ಯುಲೇಸ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಿರುವ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವಾಗಿರುವ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚದ ಅಂಗಾಂಶದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿರುವ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಆಕ್ಸಿನ್ ಅನ್ನು ಹಾಕಿದ 10 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವೆ. ಪರಿಣಾಮ ಶೀಘ್ರಗತಿಯದಾಗಿದ್ದು ಹೊಸ ದೂತ RNA ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಹೊಸ ಕಿಣ್ವದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

II ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳು: ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರೇರಕಗಳಾದ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದವು. ಜಪಾನಿನ ಬತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರರೀತಿಯ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಬತ್ತದ ಸಸಿಗಳು ಗುರಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಇದ್ದಾಗ ಬತ್ತದ ಸಸಿಗಳು ವಿಪರೀತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ಮಲಗಿ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜಿಬ್ಬೆರೆಲ್ಲಾ ಫ್ಯುಜಿಕೊರೈ (*Gibberella fugikuroi*) ಎಂಬ ಬೂಸ್ಟು ಈ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವು. ಸವಾಡ (1912) ಈ ಬೂಸ್ಟಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಯಾವುದೋ ಸ್ರವಿತವಸ್ತು ಈ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ತರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಅನುಮಾನಪಟ್ಟರು. ಕುರಸಾವ (1926) ಅರೆದು ತೆಗೆದ ಈ ಬೂಸ್ಟಿನ ರಸಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸುವ ಗುಣವಿರುವುದನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಸಸಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅಂದಮೇಲೆ ಈ ಬೂಸ್ಟಿನ ರಸದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವಸು

ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿದಂತಾಯಿತು. 1938 ರಲ್ಲಿ ಯಾಬುಟ ಮತ್ತು ಸುಮಿಕಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರು. ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಜಪಾನಿನಲ್ಲಾದ ಈ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ದ್ವಿತೀಯ ವಿಶ್ವಸಮರದವರೆಗೂ ಬಾಹ್ಯಪ್ರಪಂಚದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರಲೇ ಇಲ್ಲ. 1950 ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಸ್ಟೊಡೋಲ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರು ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಬ್ರೇನ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರು ಉತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಂತೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಅಮೆರಿಕ ಹಾಗೂ ಜಪಾನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸುಮಾರು 28ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು.

ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳ ಶಾರೀರಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು : ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಸಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಶಾರೀರಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ವ್ಯಕ್ತಪಟ್ಟಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1 **ಕಾಂಡ ಉದ್ದನಾಗುವಿಕೆ :** ಅಂತರಗಿಣ್ಣುಗಳು ಉದ್ದನಾಗುವುದರಿಂದ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಂಡ ಅತಿಯಾಗಿ ಉದ್ದನಾಗುತ್ತದೆ.

2 **ಕುಬ್ಜ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್ :** ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿಯೆ ಕುಬ್ಜ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳು ಉದ್ದನಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತರಬಲ್ಲವು. ಅನುವಂಶೀಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದಾಗಿ ಕುಬ್ಜ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿರುವ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಕುಬ್ಜತೆ ಪಡೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವು ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

3 **ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹೂಬಿಡುವಿಕೆ :** ಅನುಕೂಲಕರವಲ್ಲದ ಕಡಮೆ ಅವಧಿಯ ಬೆಳಕಿನ ದಿನಗಳಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಕೂಡ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಬೆಳಕಿನ ದಿನಗಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವಂತೆ ಜಿಬ್ಬೆರಿಲಿನ್‌ಗಳು ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಒಂದು ಚಳಿಗಾಲದ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕಳೆದ ಅನಂತರ ಎರಡನೇ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವ ಅನೇಕ ದ್ವಿವಾರ್ಷಿಕಗಳನ್ನು ಅವು ಮೊದಲನೆ ವರ್ಷವೇ ಹೂ ಬಿಟ್ಟು ತಮ್ಮ

ಜೀವಚಕ್ರವನ್ನು ಮುಗಿಸುವಂತೆ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾಡಬಹುದು.

4 **ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕೊನೆಗಾಣಿಸುವಿಕೆ :** ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಮೊಳೆಯುವ ಮೊದಲು ಒಂದು ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯ ಅವಧಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳು ಈ ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕೊನೆಗಾಣಿಸಿ ಭ್ರೂಣ ತಕ್ಷಣವೇ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಪ್ರೇರಿಸಿ ಸಸಿಯಾಗಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

5 **ಬೀಜಗಳಿಲ್ಲದ ಫಲಗಳು :** ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳಿಂದ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆ ಇಲ್ಲದೆ ಮೂಡುವ ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳಿಲ್ಲದ ಫಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸುವುದರಿಂದ ಬೀಜಗಳಿರುವ ಸೇಬು, ಸೌತೆಗಳು, ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಮುಂತಾದ ಫಲಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬೀಜರಹಿತವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಫಲದ ಗಾತ್ರವೂ ಕೂಡ ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅನೇಕರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯಾ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕೆಲವರು ಅವು ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೂ ನೇರವಾಗಿ ಅವು ಜೀನ್‌ಗಳೊಡನೆ ಆ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಲ್ಲ.

III **ಸೈಟೋಕೈನಿನ್‌ಗಳು :** ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಜಿಬ್ಬೆರೆಲಿನ್‌ಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಕ್ರಮೇಣ ತಿಳಿದ ಅನಂತರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾದ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೇರಕ ಒಂದಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಶಂಕೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತು. ಅಮೆರಿಕದ ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸ್ಕೂಗ್‌ರವರ ಶಿಷ್ಯನಾದ ಮಿಲ್ಲರ್ ಎಂಬುವವನು 1955ರಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಡಿ ಆಕ್ಸಿರೈಬೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದನು.ಅದನ್ನು ಕೈನೆಟಿನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕೋಶವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೈಟೋಕೈನಿನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ ಜಿಯಾಟಿನ್, 2iP ಇವು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೆ ಕಂಡುಬರುವಂಥವು. ಕೈನೆಟನ್ನಿನ

ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅದು 6–ಫರ್ಫ್ಯುರೈಲ್ ಅಮೈನೋಪ್ಯೂರಿನ್. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಇವು ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಗಾಂಶ ಸಂವರ್ಧನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಬಹು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು.

ಜೀವಸತ್ವಗಳು

ಜೀವಸತ್ವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಹಸುರು ಸಸ್ಯಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವಸತ್ವಗಳಿಗಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಕೊರೆಯಿಂದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಕಡಮೆ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ಸರಳ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿವೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ವೇಗ ವರ್ಧಕ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಜೀವ ಸತ್ವಗಳು ಕಿಣ್ವವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ 30ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಕೊರೆಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಷಯಗಳು ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಜೀವಸತ್ವ A, B, C, ಮುಂತಾಗಿ ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಈಗ ಅವನ್ನು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರುಗಳಿಂದಲೆ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯವಾಗಿವೆ. ಫ್ಯಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕರಗು ವಂಥವು ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂಥವು. A, D, E ಮತ್ತು K. ಮೊದಲನೆ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವು C ಮತ್ತು B ಸಂಕೀರ್ಣಗುಂಪಿನವು. [ಥಯಮಿನ್ (B_1) ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ (B_2) ನಿಕೋಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ನಿಯಾಸಿನ್), ಪಿರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ (B_6), ಪ್ಯಾಂಟೊಥಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಬಯೊಟಿನ್, ಇನಾಸಿಟಾಲ್, P-ಅಮೈನೊ ಬೆನ್ಸೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಕೋಲೈನ್ ಮುಂತಾದವು]. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಹು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದವುಗಳೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿವೆ. ಮುಖ್ಯ ಜೀವಸತ್ವಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೂಲಗಳು, ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಜೀವಸತ್ವ 'A' ಗುಂಪು : ಈ ಗುಂಪಿನ ಘಟಕಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಕ್ಯಾರೊಟಿನ್‌ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಪಡೆದುವಾಗಿವೆ. ಕ್ಯಾರೊಟಿನ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಿತ್ತಲೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಕ್ಯಾರೆಟ್, ಟೊಮೆಟೊ, ಸೌತೆ, ಗೆಣಸು ಮುಂತಾದವು. ಒಂದು ಕ್ಯಾರೊಟಿನ್ನಿನ ಅಣು ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಡೆದುಕೊಂಡಾಗ ಎರಡು A ಜೀವಸತ್ವದ ಅಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

$$C_{40}H_{56} + 2H_2O \longrightarrow 2C_{20}H_{30}O$$

ಕ್ಯಾರೊಟಿನ್ ಜೀವಸತ್ವA

ಕ್ಯಾರೊಟಿನೈಡ್‌ಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಈ ಜೀವಸತ್ವದ ಕೊರೆ ಇದ್ದರೆ ರಾತ್ರಿಯ ಕುರುಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಜೀವಸತ್ವ 'B' ಗುಂಪು : ಮೊದಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಜೀವಸತ್ವಗಳಿವೆ. ಥಯಮಿನ್ (B_1), ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ (B_2), ನಿಕೋಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ನಿಯಾಸಿನ್) ಪಿರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ (B_6), ಬಯೋಟಿನ್ (H), ಜೀವಸತ್ವ B_{12}, ಪ್ಯಾಂಟೊಥಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಖೋಲೈನ್ ಇವು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತಮ್ಮ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯ ದಲ್ಲಾಗಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಆಹಾರ ದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಗುಂಪುಗೂಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಅನೇಕ ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಗೊತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. B ಗುಂಪಿನ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇಡೀ ಕಾಳುಗಳಿಂದಾದ ಹಿಟ್ಟು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಬಟಾಣಿ, ತಿಂಗಳು ಹುರಳಿ, ಈಸ್ಟ್ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು B ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲವು.

ಈ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಪೈಕಿ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿವೆ. ಥಯಮಿನ್ ಕೋಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ರಿಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ FMN ಮತ್ತು FADಗಳ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ನಿಕೋಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ NAD ಮತ್ತು NADPಗಳ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಂಟೊ

ಥಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸಹಕಿಣ್ವ A ಯ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ. ಪಿರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಅಮೈನೇಷನ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ-NH_2 ವಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಸಹಕಿಣ್ವವೊಂದರ ಪೂರ್ವಗಾಮಿ. ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು B_{12}ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೀವಸತ್ವ 'C' : ಇದು ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿದೆ. ನಿಂಬೆ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಫಲಗಳು, ಕೋಸು ಮತ್ತು ಟೊಮೆಟೋಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜೀವಸತ್ವ C ವಾಯುಶ್ವಸನ ರೀತಿಯ ಜಲಜನಕ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಲ್ಲೂ ಇದು ಭಾಗವಹಿಸಬಹುದು.

ಜೀವಸತ್ವ 'E' : ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರ ರೀತಿಯವು. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರದ ಫ್ಯಾಟ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಸತ್ವ E ಭಾಗವಹಿಸುವುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಜೀವಸತ್ವ K : ಇದೂ ಕೂಡ ಉಸಿರಾಟದ ಜಲಜನಕದ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಇದು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

೩೪. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆವರಣ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ, ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಮಂಜು ಮುಚ್ಚಿರುವ ಉತ್ತುಂಗ ಶಿಖರಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿರುವ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಅವು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ಗೋಡೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ, ಒಣಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ, ಮರಗಳ ಬುಡಗಳಲ್ಲಿ ನದಿಗಳ ತೇವಪೂರಿತ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ವಿವಿಧರೀತಿಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳಿಲ್ಲದಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಬೇಕಾದರೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ಮರುಭೂಮಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗವೊಂದನ್ನು ನಾವು ಹಿಮಾಲಯದ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಅರಣ್ಯಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಪಕ್ಕದ ಒಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯುಗಳ ಈ ರೀತಿಯ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವಿತರಣೆ ಏನೋ ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಅವುಗಳಿರುವ ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. **ಆವರಣ** (Environment) ಎಂದರೆ ಸಸ್ಯದ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಹೊರಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳ ಸಮೂಹ. ಆವರಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಮತ್ತೊಂದು ಪದ **ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಆವಾಸಸ್ಥಾನ** (Habitat) ಎಂಬುದು. ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಸಮೂಹ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳ ಅಥವಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಆವಾಸಸ್ಥಾನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆವರಣ ಒಂದು ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶವಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೀತಿಯದಾಗಿರಬಹುದು (Micro environment). ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆವರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದೆ **ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ.** ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳ ಗೃಹಜೀವನವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಆವರಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಶಾರೀರಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಆವರಣಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ರಚನಾ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಅದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿ ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯುಗಳು ಏಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ? ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಬೆಳೆಯದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ :

1 **ಸ್ವ ಆವರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ** (Autecology) : ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಅವುಗಳ ಆವರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು.

2 **ಸಮುದಾಯ ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ** (Synecology) : ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆವರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು. ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಹೊಂದಿರುವ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಮತ್ತೊಂದು ಶಾಖೆ ಎಂದರೆ **ಸಸ್ಯ ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರ** (Plant Geography). ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯಗಳ

ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ, ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಲಸೆ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೆಲ್ಲ ಇದು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುತ್ತದೆ.

ಆವರಣದ ಅಂಶಗಳು (Environmental factors) : ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯದ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಪರಿಸರದ ಪ್ರತಿ ಅಂಶವನ್ನೂ ಒಂದು ಆವರಣದ ಅಂಶ ಅಥವಾ ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಂಶ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆವರಣದ ಅಂಶಗಳ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರದೇಶದ್ದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆವರಣಾಂಶಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆವರಣದ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಲಾರವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಸಾರತೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಆವರಣ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮಹತ್ತ್ವವುಳ್ಳ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕಸ್ವರೂಪ, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧಗಳು ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳೊಳಗೆ ಅನೇಕ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಆವರಣದ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪಿನವನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು:

1 ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶಗಳು (Climatic factors)

2 ಟೋಪೋಗ್ರಫಿ ಅಂಶಗಳು (Topographic factors) ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ರೂಪ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ವರ್ತನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವು.

3 ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶಗಳು (Edaphic factors)

4 ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು (Biotic factors).

ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೆ ವಿವರಿಸ ಲಾಗಿದ್ದರೂ ಇವು ಒಂಟೊಂಟಿಯಾಗೇ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಾರದು. ವಿಶಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತಾ ಒಂದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಳಿಸುತ್ತಾ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನೇರವಾಗಿ ಸಸ್ಯಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪರೋಕ್ಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ:

ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅಂಶಗಳು	ಪರೋಕ್ಷ ಅಂಶಗಳು
ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆ	ಅವಪಾತ
ಬೆಳಕು	ಭೂರಚನೆ
ಖರತ್ವ	ಗಾಳಿ
ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು	ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುವ ಎತ್ತರ
ಮಣ್ಣಿನ ಲೀನಕಗಳು	ಇಳಿಜಾರು
ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿ	ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು

ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶಗಳು : ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆ, ಖರತ್ವ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಪರಿಸರದ ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಯಾವುದೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಾಗಲಿ ಈ ಅಂಶಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಪ್ರಖರತೆ, ವರ್ತನಾ ಅವಧಿ, ಕಾಲಿಕ ವಿತರಣಾ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ವಾಯುಗುಣವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತವೆ. ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ವಾಯುಗುಣವನ್ನು ಇವೆಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳ ಒಟ್ಟಿನ ಪ್ರಭಾವ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಆಂಶಿಕ ವರ್ತನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಕೆಲವು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ವಾಯುಗುಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಾಯಗುಣಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಿವೆ. ಯಾವ ಅಡತಡೆಗಳೂಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಾನುಕ್ರಮ ಹಂತಗಳೆಲ್ಲಾ ಮುಗಿದ ಅನಂತರ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿಯ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆಯ (Climax) ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಇದು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯ, ಆದರೆ ಭೂ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು ಇಂತಹ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಅಥವಾ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವಂತೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಅವಪಾತ : ಮಳೆ, ಹಿಮ ಮತ್ತು ಇಬ್ಬನಿ ಅವಪಾತದ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಬಗೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಕಾವಳ (Fog), ಆಲಿಕಲ್ಲು (Hail) ಮತ್ತು ಸ್ಲೀಟ್ (Sleet)ಗಳೂ ಕೂಡ ಅವಪಾತದ ಇತರ ಬಗೆಗಳು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮಳೆ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದದು. ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಅದು ತನ್ನ ನೇರ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆಯೂ

ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಳೆ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಇತರ ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶಗಳಾದ ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆ, ಖರತ್ವ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಇವುಗಳ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೂ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲದು. ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಮಳೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಳೆ ಕಾಡುಗಳು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಗನ ಚುಂಬಿಗಳಾದ ಉನ್ನತ ವೃಕ್ಷಗಳು, ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ಏರುಬಳ್ಳಿಗಳು, ಜರಿಗಿಡಗಳು ಹಾಗೂ ಅಪ್ಪುಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿರುವ ಈ ಕಾಡುಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಬಹು ಅಪೂರ್ವ. ಮಳೆಬೀಳುವುದರ ಕಾಲಿಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು: ಅರಣ್ಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ಮರುಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಮಳೆ ಬೀಳುವಿಕೆ (60″ ಗಳಿಗಿಂತ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು) ಅರಣ್ಯಗಳ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (15″ ಅಥವಾ 10″ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ) ಮರುಭೂಮಿಗಳಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಯುಮಂಡಲದ ಆರ್ದ್ರತೆ: ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಆವಿಯೆ ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರದ ಮೇಲೆ ಇದು ನೇರವಾದ ಪ್ರಭಾವ ಪಡೆದಿದೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅವಪಾತಗಳು, ನೆಲದಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಬರುವ ನೀರಿನ ಆವಿ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಹು ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡುಗಳಿರುವ ಭಾಗದ ಬೆಟ್ಟದ ಕಿಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ತಂಪಾದ ಹವೆ ಇದ್ದು ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಹೈಗ್ರೊಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಖರತ್ವ: ಸಸ್ಯಗಳ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರ ಮೂಲಕ ಖರತ್ವ ಒಂದು ಮಹತ್ತರವಾದ ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಖರತ್ವ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ಕಡಮೆ ಖರತ್ವವಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ನಾವು ಸರಾಸರಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವಿರುವ ದೇಶದ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಿಂದೊಡಗೂಡಿದ್ದರೆ ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಅಸಂಖ್ಯ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯ

ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾದ ಮಳೆ ಕಾಡುಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಖರತ್ವದ ಜೊತೆಗೆ ಶುಷ್ಕವಾತಾವರಣವೂ ಇದ್ದರೆ ಕುರುಚಲು ಕಾಡು ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅನೇಕ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ದಪ್ಪ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್, ಒಳಸರಿದ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ರೂಪಾಂತರಿಸಿಕೊಂಡ ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಇನ್ನೂ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಕಡಮೆ ಖರತ್ವವಿರುವ ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪೈನ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬಹು ಕಾಲಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ರಾಂತ ಅವಧಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪಕಾಲದ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖರತ್ವಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ ಖರತ್ವವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕು : ಸಸ್ಯಗಳ ಅನೇಕ ಶಾರೀರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬೆಳಕನ್ನೇ ನೇರವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು, ಪ್ರೇರಕಗಳು ಮತ್ತು ಹರಿತ್ತು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗುವುದು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ತನ್ನ ಪ್ರಖರತೆ, ಗುಣ ಮತ್ತು ಅವಧಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು, ತನ್ನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲದು. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆರ್ದ್ರತೆ ಇದು ಕಡಮೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ವಾರ್ಧಿಕ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ ಮತ್ತು ಅವಧಿಗಳು ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯಪ್ರೇಮಿಸಸ್ಯಗಳು (Heliophytes) ಸಣ್ಣ ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಕಿರು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯದ್ವೇಷಿ ಅಥವಾ ನೆರಳಿನ ಸಸ್ಯಗಳು (Sciophytes) ಉದ್ದನಾದ ಅಂತರ ಗಿಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಗಲವಾದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯಪ್ರೇಮಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳು ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಒರಟಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಪದರವೂ ಇರಬಹುದು. ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಾಂಜಿ ಅಂಗಾಂಶ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮೃದುವಾದ ದಪ್ಪ ಕ್ಯುಟಿಕಲ್ ಇಲ್ಲದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ಯಾಲಿಸೈಡ್ ಅಂಗಾಂಶ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ

ಸ್ಪಾಂಜಿ ಅಂಗಾಂಶ ಮಾತ್ರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಪ್ರೇಮಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶಗಳು (Mechanical tissues) ಚೆನ್ನಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಣ್ಣವಿದ್ದು ಕಿರಿದಾದ ಅಂತರಕೋಶ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ದಟ್ಟವಾದ ರೋಮಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಗಳಾವುವನ್ನೂ ನಾವು ನೆರಳಿನ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹೂ ಬಿಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣು ಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ಹನ್ನೆರಡು ಗಂಟೆಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಿಂದ ಹನ್ನೆರಡು ಗಂಟೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಗುಣ ಕೂಡ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ ಮತ್ತು ವಯಲೆಟ್ ಕಿರಣಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಗಾಳಿ : ಸಸ್ಯಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಇದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷ ಪ್ರಭಾವಗಳೆರಡನ್ನೂ ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಭಾವ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾದದ್ದು. ಶಕ್ತ ಬಿರುಗಾಳಿಗಳು ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಮುರಿದುಹಾಕಬಲ್ಲವು. ಗಾಳಿಯ ಪರೋಕ್ಷ ಪ್ರಭಾವ ಶಾರೀರಿಕ ರೀತಿಯದು. ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಗಾಳಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಬೇರೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ ಹವೆಯನ್ನು ಬಿಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ದರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲದು. ಈ ರೀತಿಯ ಗಾಳಿಯ ಹೊಡೆತ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ವಾಯವ್ಯ ಭಾಗಗಳೆಲ್ಲ ಒಣಗಿ ಹೋಗಬಲ್ಲವು.

ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಆಕಾರ, ರೂಪು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನೇರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲದು. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅತಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಪರ್ವತಾಗ್ರಗಳ ತುಟ್ಟತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮರಗಳು ವಿಕೃತ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಯ ಅವ್ಯಾಹತ ಹೊಡೆತ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದಿದ್ದರಂತೂ ಆ ಮರಗಳ ಎಲ್ಲ ರೆಂಬೆಗಳೂ ವಕ್ರವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಕಡೆಗೆ ಬಾವುಟಗಳಂತೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶಗಳು : ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶಗಳು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶ

ಗಳು ಇಂತಹ ದೊಡ್ಡ ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳ ಸ್ಥಳೀಯ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿರೂಪಣೆ ಕೊಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಶಿಥಿಲಗೊಂಡ ಖನಿಜಾಂಶವಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರವನ್ನು ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಅನೇಕರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಮೂಲ ಖನಿಜಾಂಶದಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

(a) **ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜದ ವಸ್ತುಗಳು :** ಬಂಡೆಗಳು ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಉಷ್ಣತೆ, ಮಳೆಗಾಳಿಗಳ ಹೊಡೆತಗಳು, ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಹೂಗಳು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ರಚನೆ ಅದರ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ :

ದಪ್ಪ ನೊರಜು ಮಣ್ಣು	.... ಕಣಗಳು 5 ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವು
ನೊರಜು ಮಣ್ಣು	.... 5ರಿಂದ 2ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವು
ದಪ್ಪ ಮರಳು	.... 2ರಿಂದ 0·2ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವು
ಸಣ್ಣ ಮರಳು	.... 0·2ರಿಂದ 0·02ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವು
ಗೋಡು (Silt)	.... 0 02ರಿಂದ 0·002ಮಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವು
ಜೇಡಿಮಣ್ಣು	.... 0·002ಮಿ·ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕವು.

ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೋ ಅದರ ಹೆಸರನ್ನೆ ಆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೊರಜು ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲ. ಮರಳು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲೂ ಸರಿಸುಮಾರು ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇಗ ನೀರನ್ನು ಇಳಿಯ

ಬಿಡುವ ಗುಣಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಕರಗಿದ ಲವಣಾಂಶಗಳೂ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ತೊಳೆದು ಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕರೀತಿಯ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪೋಷಿಸಲಾರವು. ಗಾಳಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಡುತ್ತಿರುವ ಈ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾವಯವ ಅಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶೇಖರವಾದರೆ ಆಗ ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಗೊಡಬಲ್ಲದು. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಲವು ವ್ಯವಸಾಯ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತರೀತಿಯವು.

ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಮರಳುಗಳೆರಡರ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಗೋಡು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಆದರೆ ಈ ಭೂಮಿಗಳು ಒಣಗಿದ್ದಾಗ ಬಿರುಕುಬಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳುವ ಗುಣವಿದ್ದರೂ ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆಗೆ ಇವುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಅಡೆತಡೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರು ಒಳ ಇಳಿಯಲು ಈ ಭೂಮಿಗಳು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹುಲ್ಲುಗಳಂತಹ ಆಳಕ್ಕಿಳಿಯದ ಬೇರುಗಳ ಸಸ್ಯಗಳೇ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಕೆಲವು ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಅಂಶ ಬಹು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಫ್ಯೂಜ್‌ಗಳು (Calcifuges) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ರೂಮೆಕ್ಸ್ ಅಸಿಟೋಸೆಲ್ಲ (*R. acetocella*) ನಾರ್ಡಸ್ ಸ್ಟ್ರಿಕ್ಟ (*Nardus stricta*) ಮುಂತಾದುವು. ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿನ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಉದಾ: ಆಗ್ರಾಸ್ಟಿಸ್ ಆಲ್ಬ (*Agrostis alba*), ಮರ್ಕ್ಯುರಿಯಾಲಿಸ್ ಪೆರಿನಿಸ್ (*Mercurialis perennis*) ಮುಂತಾದವು. ಇವು ಆಮ್ಲೀಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾರವು. ಇವನ್ನು ಸುಣ್ಣಪ್ರೇಮಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಕೋಲ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈತರದ ಕೆಲವು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 90ರಿಂದ 100% ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಇರುತ್ತದೆ.

(b) **ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಅಂಶ:** ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸತ್ತ ಅವಶೇಷಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾವಯವ ಅಂಶಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಇದರ ಅಂಶವಿದ್ದರೂ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು 100%ರವರೆಗೂ (ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ) ಅದು ಇರಬಲ್ಲದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕ್ರಿಮಿಗಳಿಗೆ ಆಗರವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಸಾವಯುವ ಅಂಶವೂ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶವೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಕರಗಿದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ರಚನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಸಾವಯುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು **ಹ್ಯೂಮಸ್ (Humus)** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಲಾಯ್ಡ್ ಸ್ವಭಾವದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಅದೇ ತಾನೇ ರೂಪುಗೊಂಡ ಹೊಸ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮರುಭೂಮಿಗಳ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಬಹು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ನಿಂತಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ, ಆಮ್ಲಜನಕ ದೊರೆಯದಿರುವಿಕೆ ಮುಂತಾದುವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಭೂಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಈ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಆಹಾರವಸ್ತು. ಕಾಡುಗಳ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಂತೂ ಬಗೆಬಗೆಯ ಸ್ಯಾಪ್ರೋಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳು ವೈವಿಧ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು, ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪಾಚಿಗಳು ಹಾಗೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಎರೆಹುಳುಗಳು, ಕೀಟಗಳು ದುಂಡುಹುಳುಗಳ ಮತ್ತು ಬಿಲ ತೋಡಿಕೊಂಡು ವಾಸಿಸುವ ಕೆಲವು ಸಸ್ತನಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾರಜನಕದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ನಡೆಸಿದರೆ (ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ನೀಲಿ ಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳು) ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ಸಂಚಾರ ಹವ್ಯಾಸಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿ ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

(c) **ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರು :** ಆವರಣದ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳಿಗಿಂತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ನೀರು ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಇತರ ಆವರಣ ಅಂಶಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಅಂಶದಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೋಕ್ಷ ಪರಿಣಾಮ

ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ: ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಕಚ್ಚಾವಸ್ತು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಲವಣ ಚೂಷಣೆಯಲ್ಲೂ ಅದು ಮಾಧ್ಯಮ ವಸ್ತು. ಮಳೆ ಭೂಮಿಯ ನೀರಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ. ಭೂಮಿಯ ನೀರನ್ನು ನಾಲ್ಕು. ರೀತಿಯದನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ :

1. ಜೋರಾಗಿ ಮಳೆ ಬಿದ್ದ ಅನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪಹೊತ್ತಿಗೆ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಆಳವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ಜಲಸಮತಲವನ್ನು ಸೇರಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರನ್ನು ಗುರುತ್ವಕ ನೀರು(Gravitational water) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ನೀರಿನಿಂದ ಯಾವ ಉಪಯೋಗವೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ನೀರೇನಾದರೂ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನಿಂತರೆ ಅದರಿಂದ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ದೊರೆಯದಿರುವಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಪಾಯವಾಗುವ ಸಂಭವವೆ ಹೆಚ್ಚು.

2. ಲೋಮನಾಳೀಯ ನೀರು (Capillary water) ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ತೆಳುಪೊರೆಗಳಂತೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯರೀತಿಯದು.

(3.4). ಹೈಗ್ರೊಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ವಾತವರಣದ ನೀರಿನ ಆವಿ-ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಕರವಲ್ಲ.

(d) **ಭೂಮಿಯಿಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿ :** ಸಸ್ಯಗಳ ಭೂಗತ ಭಾಗಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಗಾಳಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣ ಭೂಮಿಯ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಪಡೆದಿದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದಂತೆಲ್ಲಾ ಆದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಕ್ರಿಯ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಲವಣದ ಚೂಷಣೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ನೀರು ನಿಂತ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೀಕರಣ ನಡೆಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರು ನಿಂತ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಾಡದೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಾಯುಶ್ವಸನ ರೀತಿಯ ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆ ನಡೆದರೆ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಬಲ್ಲದು.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಖರತ್ವ : ಶೀತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಅಂಶ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಬೇರಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ

ಕಡಮೆಯಾಗಿ ನೆಲದ ನೀರೆಲ್ಲ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯಾಗಿ ನೀರಿನ ಚೂಷಣೆ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅತಿಕಡಮೆ ಖರತ್ವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಮನತೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಶೀತಭೂಮಿಗಳು ಭೂಶಾಯಿ (Prostrate) ಪ್ರಕಾಂಡಗಳಾಗುವಂತೆಯೂ ಪಾಟಲಕ (Rosette) ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗುವಂತೆಯೂ ಚೋದಿಸಬಲ್ಲವು. ಭೂಮಿಯ ಖರತ್ವ ಅದರಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು : ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವರ ಕ್ರಿಯಾಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರಪ್ರಭಾವಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಡುವಿನವು, ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಮೇಲೆ ಮಾನವನ ಪ್ರಭಾವ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅನುಕೂಲಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳ ಕೆಳಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು.

(a) ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು
(b) ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು
(c) ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಮಾನವ

(a) **ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು :** ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಅವು ಶಕ್ತಿಯುತ ಅಂಶಗಳು ಎಂಬುದಂತೂ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯುತ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ವಿಷಯ ಅನೇಕರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ (Competition) ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಈ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳಕು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಸ್ಯಗಳ ವಾಯವ್ಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ನೀರು, ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಭೂಗತ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಹೊಸದೊಂದು ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಒಂದು ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಮಾನವ ತಂದು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ಸಹಜ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾರದು. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಸುಳ್ಳಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಮೈಸೂರಿನ ಕಾಡುಗಳಿಗೆ

ತಂದುಹಾಕಿರುವ ಲಾಂಟಾನ ಮತ್ತು ಅಸ್ಸಾಂ ಮತ್ತಿತರ ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಕಾಡು ಗಳಿಗೆ ತಂದುಹಾಕಿರುವ ಯುಪಟೋರಿಯಂ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಈ ಕಳೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾಡುಗಳ ಉನ್ನತ ವೃಕ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಳ ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಗಳೊಡನೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿ ಅವನ್ನು ಮೂಲೋತ್ಪಾಟನೆ ಗೊಳಿಸಿವೆ.

ಯೂಕಲಿಪ್ಟಸ್ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯವೇ (ಯಾವ ನಿಯಂತ್ರಣವೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ) ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿ ಯೂಕಲಿಪ್ಟಸ್ ಕಾಡಿಗೆ ಎಡೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿದ್ದ ಅನೇಕ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಅದೃಶ್ಯ ವಾಗುತ್ತವೆ.

ಉಷ್ಣವಲಯದ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದಾಗ ಅಪ್ಪು ಸಸ್ಯಗಳು (Epiphytes) ಕೂಡ ಶಕ್ತ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಬಲ್ಲವು. ತಮ್ಮ ಶೀಘ್ರಗತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ತೂಕಗಳಿಂದ ತಾವು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಆಶ್ರಯದಾತ ಮರದ ಇಡೀ ಕೊಂಬೆಯೇ ಮುರಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಇಂತಹ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಂಬೆ ಮುರಿದು ಬಿದ್ದಾಗ ಅದು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಅನೇಕ ಚಿಕ್ಕ ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹಾಳುಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಅಲ್ಲಿಯ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯ ಅನಂತರ ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಕಾಶ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಿವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಫಂಗೈಗಳು ಮತ್ತು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಹೊಂದಾ ಣಿಕೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತುಲಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾವಲಂಬಿ ಸಹಿಷ್ಣುವಲ್ಲದ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊಸ ಆಶ್ರಯದಾತನನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಅಥವಾ ಪರಾವ ಲಂಬಿಗೆ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಅಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಕಂಡು ಬಂದಾಗ ಅವು ಆ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿರುವ ತಮ್ಮ ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯ ಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಿರ್ಮೂಲ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಸಸ್ಯವೇನಾದರೂ ಸಸ್ಯ ಸಮು ದಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಆಗ ತನ್ನ ಪ್ರಧಾನತೆಯನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಉಳ್ಳ, ಲೆಗ್ಯುಮಿನೋಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳಾದ ನಾಸ್ಟಾಕ್ (*Nostoc*) ಅನಬಿನ ಮುಂತಾದವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಮೂಲಗಳಲ್ಲಿರುವ (Mycorhiza) ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಅನೇಕ ಜಾತಿಯ ಆರ್ಖಿಡ್ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳು ಮೊಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಅರಣ್ಯ ವೃಕ್ಷಗಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಆರೋಗ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇವೆಲ್ಲಾ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ.

6 **ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು :** ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಕೂಡ ಶಕ್ತ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ಮತ್ತು ಬೀಜ ಮತ್ತು ಫಲಪ್ರಸಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಕಾರ್ಯ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಹೂವುಗಳು ಒಂದು ಸಮಾನಾಂತರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆ. ಹೂಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಕರಂದ, ಆಕರ್ಷಕ ಬಣ್ಣಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ವಾಸನೆಗಳು ಇವೆಲ್ಲಾ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲೆಂದೇ ಇರುವ ಸಾಧನಗಳು. ಈ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಎಂತಹ ತುಟ್ಟತುದಿ ಮುಟ್ಟಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಕೀಟವೇ ಪರಾಗರ್ಪಣೆ ನಡೆಸಬೇಕು. ಯುಕ್ಕ (*Yucca*) ಜಾತಿಯ ಹೂಗಳನ್ನು ಪ್ರನ್ಯೂಬ (Pronuba) ಹೆಣ್ಣು ಕೀಟಗಳು ಮಾತ್ರ ಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೀಟವೇನಾದರೂ ಪರಿಸ್ಮೃತ ಗೊಂಡರೆ (Extinct) ಯುಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಪರಿಸ್ಮೃತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅನೇಕ ಫಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಈ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಟು ಗ್ರಂಥಿಗಳಿರುವುದು, ಮುಳ್ಳಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳಿರುವುದು, ಬಿರು ರೋಮಗಳಿರುವುದು, ಕೊಕ್ಕೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಿರುವುದು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿಯೇ. ಕೆಲವು ಬೀಜಗಳಂತೂ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುತ್ತವೆ (ಉದಾಹರಣೆ ಗುಲಗಂಜಿ ಮತ್ತು ಹರಳು ಬೀಜ). ಇವು ಪಕ್ಷಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಸಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹುಲ್ಲು ಮೇಯುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಹತ್ತರ ಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದೇ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನಲ್ಲಿ ದಿನದಿನವೂ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಇವು ಮೇಯುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಹುಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಅಪಾಯಗಳಿರುತ್ತವೆ : (1) ಅವುಗಳ ವಾಯುವ್ಯಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಗುರು ಮೂಡಿದರೆ ಸಾಕು ಕೂಡಲೇ ಮೇಯುವ

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅವನ್ನು ತಿಂದು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. (2) ಭಾರವಾದ ದೇಹಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಈ ಗೊರಸಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತುಳಿತದ ಆಘಾತ ಹುಲ್ಲುಗಳ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ, ನಶಿಸಿ, ನಾಶವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರ ಹೊರ ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮುಂಬರುವ ಮಳೆ ನೀರಿನ ಹೊಡತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಲಿಕೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಫಲವತ್ತಾದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋದ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುವ ಕೆಳ ಪದರ ಕಲ್ಲುಚಿಟ್ಟಿನ ಬಂಜರು.

(c) **ಜೈವಿಕ ಅಂಶವಾಗಿ ಮಾನವ :** ಮಾನವ ಇಂದಿನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವರಿಷ್ಠ ಜೈವಿಕ ಅಂಶವಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಅವನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಬಿಡಲಿ ಆತ ಅರಣ್ಯಗಳ ಶತ್ರು. ಆತನ ಒಂದು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವ್ಯವಸಾಯ ಪದ್ಧತಿ, ಅರಣ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಇಡುವಿಕೆ ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಇಲ್ಲದ ದುರದೃಷ್ಟಕರ ಭೂಉಪಯೋಗ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಈಗಾಗಲೆ ನಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿವೆ. ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಇಡುವಿಕೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯದ ರಚನೆಯನ್ನೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬಿಡಬಹುದು. ಆ ಸಮುದಾಯದ ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳೆಲ್ಲಾ ಮಾಯವಾಗಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಬೆಂಕಿ ಆರಿದ ಅನಂತರ ಮತ್ತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಉಳ್ಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉದ್ದೇಶ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೊ ಅಥವಾ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿಯೊ ಮಾನವ ಅನೇಕ ಕಳೆಗಳನ್ನು (Weeds) ತಂದು ಬಿಡುತ್ತಾನೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಶೇಕಡಾ 50ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಳೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಿಂದ ಬಂದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಐಕಾರ್ನಿಯ (*Eichhornia*), ಹೈಡ್ರಿಲ್ಲ (*Hydrilla*), ಪಾಪಾಸಕಳ್ಳಿ (*Opuntia*), ಟ್ರಾಪ (*Trapa*) ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲ ಬೇರೆದೇಶಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವ ಕಳೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ತಂದು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿದ್ದರೆ ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಬಲ್ಲವು.

ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಕೊಡುವ ತಳಿಗಳನ್ನು ವಿಕಾಸ ಗೊಳಿಸುವುದು, ರೋಗ ಸಹಿಷ್ಣುಗಳಾದ ಸುಧಾರಿತ ತಳಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು, ಉಪಯೋಗಕರ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪರದೇಶಗಳಿಂದ ತರುವುದು, ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯ

ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ತಾನು ಕೈಹಾಕಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸದೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೈವಿಕ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾನವ ಒಂದು ಉತ್ತಮೋತ್ತಮ ಜೈವಿಕ ಅಂಶವಾಗಬಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳು

ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅನೇಕ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹ ಎಂಬ ಪದವೂ ಒಂದು. ಒಂದು ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುವ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಏಕಮಾನ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅರಣ್ಯಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು, ಮರುಭೂಮಿಗಳು ಮತ್ತು ತಂಡ್ರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಪ್ರತಿ ವ್ಯೂಹವು ಪರಾಕಾಷ್ಠೆಯ ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯ (Climax community) ಮತ್ತು ಒಂದೇ ವಾಯುಗುಣವಿರುವ ಇಡೀ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೆ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹದಲ್ಲೂ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯ ಸಂಘಗಳಿರಬಹುದು (Plant associations). ಸಸ್ಯ ಸಂಘಗಳು ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹದ ದೊಡ್ಡ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು. ಸಸ್ಯ ಸಂಘಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಉಪವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯೂಹದ ವಿವಿಧ ಸಂಘಗಳು ತಮ್ಮ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ ಒಂದೇ ಬಾಹ್ಯರೂಪ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಸಂಘದಲ್ಲೂ 1,2 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳಿರಬಹುದು. (ಉದಾಹರಣೆ : ಪಶ್ಚಿಮ ಹಿಮಾಲಯದ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ದೇವದಾರು ಮತ್ತು ಪೈನಸ್ ಎಕ್ಸೆಲ್ಸ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳು. ಒಂದೇ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯವಿರುವ ಸಂಘದ ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕವನ್ನು ಮೇಳ ಅಥವಾ ಕನ್ಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೇ ಸಂಘದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆಯೊ ಅಷ್ಟು ಮೇಳಗಳಿರಬಹುದು. ಸಂಘ ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ ಆಗ ಮೇಳಕ್ಕೆ ಸಂಘದ ಅರ್ಥವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಪೈನಸ್ ಎಕ್ಸೆಲ್ಸ (*Pinus excelsa*), ಅಬೀಸ್ ಪಿಂಡ್ರೋ (*Abies pindrow*) ಮುಂತಾದವನ್ನು

ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನಾಗುಳ್ಳ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯವೂ ಒಂದೊಂದು ಮೇಳ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಧಾನಸಸ್ಯಗಳುಳ್ಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಬಾಹ್ಯರೂಪವುಳ್ಳ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪುಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಘದ ಇಂತಹ ರಚನಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಫ್ಯಾಸಿಯೇಷನ್‌ಗಳು (Faciations) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿವಿಧ ಹೆಸರುಗಳು ಪರಾಕಾಷ್ಠೆಯ ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅವೇನಾದರೂ ಸಸ್ಯಾನುಕ್ರಮ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ.

ಮುಖ್ಯ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ವಿವಿಧ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಗಳ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಂತೂ ಅನೇಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಅಂಶ. ಸಿಹಿ ನೀರು ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಆವರಣಗಳಂತೆಯೆ. ಭೂ ಆವರಣವೂ ಕೂಡ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳಿಗೆ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವಾಗಿದೆ. ಖರತ್ವ ಮತ್ತು ಅವಪಾತಗಳು ಇವುಗಳ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಭೌಗೋಳಿಕ ಅಕ್ಷಾಂಶ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುವ ಎತ್ತರಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊದಿಕೆ ಇರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ನಾವು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು 'ಬಯೋಮ್' (Biome)ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ಎಲ್ಲ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪ್ರದೇಶಗಳೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಬಯೋಮ್ (Grassland Biome) ಆಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಆವರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು (Ecosystems) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಆವರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅಂತರ ಕ್ರಿಯಾವ್ಯವಸ್ಥೆ. ನಾವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

1 ಅರಣ್ಯಗಳು
2 ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು
3 ಮರುಭೂಮಿಗಳು
4 ತಂಡ್ರ

1. ಅರಣ್ಯಗಳು :

ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವೃಕ್ಷಪ್ರಭೇದಗಳೆ ಪ್ರಧಾನಸಸ್ಯಗಳು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಜೊತೆ ನೆರಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೆಳಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೆಳ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮರಗಳಿರಬಹುದು, ಪೊದೆಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳಿರಬಹುದು, ಮೂಲಿಕೆ ಗಳಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಇರಬಹುದು. ಅರಣ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರುಸಿಕ್ಕುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಅರಣ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ರೀತಿಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

(a) ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಳೆ ಕಾಡುಗಳು (Tropical Rain forests): ಹೇರಳವಾಗಿ ಮಳೆಬೀಳುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಕಾಡು ಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ನೈಜ ರೀತಿಯ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಮಳೆ ಕಾಡುಗಳು ಬೆಲ್ಜಿಯಂಕಾಂಗೋ, ಅಮೆಸ್ಸಾನ್ ಜಲಾಯನ ಪ್ರದೇಶ, ಜಾವ, ಮಲಯ ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿವೆ. ದಟ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ಪದರಗಳ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ದಪ್ಪಬುಡಗಳಿರುವ ಎತ್ತರದ ಮರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 30, 35 ಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಕವಲೊಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಮಧ್ಯಮ ಎತ್ತರದ ಮರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪಾಮ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಝರಿಗಿಡಗಳು ಇರಬಹುದು. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಅಡರುಬಳ್ಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅಪ್ಪುಸಸ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಳೆ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಅರಣ್ಯಪ್ರದೇಶಗಳು ಭಾರತ ದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕ, ಮಾಕುಟ್, ಆಗುಂಬೆ, ಪಾಲ್ ಘಾಟ್ ಹಾಗೂ ಅಣ್ಣಾ ಮಲೈಯ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಸ್ಸಾಂ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಬಂಗಾಳಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕ, ಆಗುಂಬೆ, ಮಾಕುಟ್ ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶ ಗಳ ನಿತ್ಯ ಹರಿದ್ವರ್ಣದ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

(1) ದಾಲ್ಮರ (Chickrasia tabularis)
(2) ಡೈಸೊಕ್ಸೈಲಂ ಮಲಬಾರಿಕಂ (Dysoxylum malabaricum)
(3) ತೊಟ್ಟಿಲಕಾಯಿ ಮರ (Aglaia roxbirghiana)

(b) ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಕಾಡುಗಳು (Coniferous forests): ತಂಪಾದ ಹವೆಯುಳ್ಳ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ, ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕೆ

ಅತಿ ಎತ್ತರವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಬಗೆಯ ಕಾಡುಗಳಿವೆ. ಕೆನಡದ ಬಹುಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಯುರೋಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಲ್ಪ್ಸಿನಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸ್ಕಾಂಡಿನೇವಿಯವರೆಗೆ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಪ್ರಶಾಂತಸಾಗರವರೆಗೂ ಹಬ್ಬಿವೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಮರಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೊನಚಾದ ಎಲೆಗಳುಳ್ಳ ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳು. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಕೆಳಪದರವ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಬಹುಕಡಮೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಅರಣ್ಯಗಳು ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಹಿಮಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ 2000 ದಿಂದ 4000 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಶಂಕುವೃಕ್ಷಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ: ಪೈನಸ್ ಎಕ್ಸೆಲ್ಸ (*Pinus excelsa*), ದೇವದಾರು (*Cedrus deodara*), ಪೈಸಿಯ ಮೋರಿಂಡ (*Picea morinda*), ಪೈಸಿಯ ಸ್ಮಿತಿಯಾನ (*Picea smithiana*), ಅಬೀಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (*Abies sps.*), ಟಾಕ್ಸಸ್ (*Taxus*) ಕ್ರಿಪ್ಟೋಮೀರಿಯ ಜಪಾನಿಕ (*Cryptomeria japonica*), ಜೂನಿಪೆರಸ್ (*Juniperus*) ಇವು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇಲ್ಲಿನ ಕೆಳಪದರಗಳಲ್ಲೂ ಕೂಡ ನಾವು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ರೂಬಸ್ (*Rubus*), ಐಲೆಕ್ಸ್ (*Ilex*), ಬರ್ಬೆರಿಸ್ (*Berberis*), ಹೈಪೆರಿಕಂ (*Hypericum*), ಅಲ್ನಸ್ (*Alnus*), ಬಕ್ಲಾಂಡಿಯ (*Bucklandia*) ಬಿಟುಲ (*Betula*), ಇವು ಮುಖ್ಯವಾದವು.

(c) **ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಅರಣ್ಯಗಳು** (Deciduous forests): ಇವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಋತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಚಳಿಗಾಲ ಅಥವಾ ಒಣಹವೆಯುಳ್ಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮರಗಳ ಎಲೆಗಳು ಉದುರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಈ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಓಕ್, ಮ್ಯಾಪಲ್, ಟ್ಯೂಲಿಪ್ ಮುಂತಾದವು ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಳಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಮರಗಳು, ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ವಾರ್ಷಿಕಸಸ್ಯಗಳು ಅನೇಕ ಹುಲ್ಲುಜಾತಿಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪೂರ್ವಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಪಶ್ಚಿಮ ಯೂರೋಪು, ದಕ್ಷಿಣ ಯುರೋಪಿನ ರಷ್ಯ—ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಮಾದರಿ ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಅರಣ್ಯಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದಂಥ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ:

1 ತೇವಪೂರಿತ ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳು

2 ಒಣಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳು

ತೇವಪೂರಿತ ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಅರಣ್ಯಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಪಶ್ಚಿಮಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯಂತೆಯೂ ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬ್‌ನಿಂದ ಪೂರ್ವದ ಅಸ್ಸಾಂಕಣಿವೆಯವರೆಗೂ ಹಬ್ಬಿವೆ. ಈ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಮೇ ತಿಂಗಳವರೆಗೆ ಮರಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸರಾಸರಿ 20 ರಿಂದ 30 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮರಗಳು ಬೆಳೆದಿರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದ ಈ ಕಾಡುಗಳ ಮುಖ್ಯಸಸ್ಯಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

ತೇಗ [*Tectona grandis*], ಸಾಲ್ವ [*Shorea robusta*], ಕರಾಚಿ (*Hardwickia binata*), ರಕ್ತಚಂದನ (*Pterocorpus indicus*) ಅಳಲೆಜಾತಿ (*Terminalia*), ಬೀಟೆಜಾತಿ (*Dalbergia*), ನಂದಿಜಾತಿ (*Lagerstroemia*), ದಿಂಡಿಗ (*Anogeissus*). ಬಿದಿರು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಮೈಸೂರು, ಮದರಾಸು ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಒಣಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಾಲಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು (*Acacia sps.*), ಬಾಗೆ ಜಾತಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು (*Albizzia sps.*), ಶಿಶ್ಮಬಾಗೆ (*Dalbergia sisso*)ಮುಂತಾದವೆಲ್ಲಾ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತಿ (*Pterocarpus marsupium*) ಅಳಲೆ ಜಾತಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು (*Teruminalia sps.*), ತೇಗ ಮುಂತಾದವೂ ಕಂಡುಬರಬಹುದು.

(d) **ಕುರುಚಲುಕಾಡುಗಳು** : ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ, ಚಿಲಿ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ದಕ್ಷಿಣ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶ, ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದ ಸುತ್ತಲಿನ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳು—ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಕಂಡುಬರುವ ಕುರುಚಲು ಕಾಡುಗಳು ಭಾರತದ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಜಾಲಿಜಾತಿ (*Acacia*), ಬಾಗೆಜಾತಿ (*Albizzia*), ಕೆಪ್ಪರಿಸ್ (*Capparis*), ಬೆಲನೈಟೆಸ್ (*Balanites*) ಬೇವಿನಜಾತಿ (*Azadirachta*), ಮುಂತಾದ ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಶುಷ್ಕಹವೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ಕುರುಚಲು ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ತಮಿಳು ನಾಡುಗಳ ಈ ಬಗೆಯ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧದಮರ (*Santalum album*) ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

(e) **ಸಾವನ್ನ** (*Savannah*): ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಮರಗಳು ಹಾಗೂ ಪೊದೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಣ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ವಿಶಾಲಪ್ರದೇಶವೆ ಸಾವನ್ನ. ಕಾಡು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಅಥವಾ ಕಾಡು ಮತ್ತು ಮರುಭೂಮಿಗಳ ನಡುವಿನ ಹಂತದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಾವನ್ನ ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಆಫ್ರಿಕಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಉತ್ತರ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ—ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಾವನ್ನ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ನೈಜ ರೀತಿಯ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಸಾವನ್ನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿಯ ಸಾವನ್ನಗಳು ಅವ್ಯಾಹತ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೀಳುದರ್ಜೆಗೆ ಬಂದ ಅರಣ್ಯ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹಗಳು. ಚಾಂಪಿಯನ್ (1938) ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಾವನ್ನದಂತಹ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಭಾರತದ ಸಾವನ್ನಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

1 ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಮೇಲಿನ ಅಲ್ಯುವಿಯಲ್ ಸಾವನ್ನ
2 ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಕೆಳಗಿನ ಅಲ್ಯೂವಿಯಲ್ ಸಾವನ್ನ
3 ಒಣಸಾವನ್ನ
4 ನೀಲಗಿರಿಯ ಸಬ್‌ಟ್ರಾಪಿಕಲ್ ಸಾವನ್ನ

ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಸಾವನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಷೋರಿಯ ರೊಬಸ್ಟ (*Shorea robusta*), ಲ್ಯಾಗರ್‌ಸ್ಟ್ರೋಮಿಯ ಪಾರ್ವಿಫ್ಲೋರ (*Lagerstromia parviflora*), ಬೂರುಗ (Bombax malabaricum) ಅಡೈನ (*Adina*) ಮುಂತಾದವು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ (2 ರಿಂದ 8 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು) ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : (*Cymbopogon nardus*), (*Themida gigantia*) ಮುಂತಾದವು.

2 ಹುಲ್ಲಗಾವಲು

ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಳೆ ಪ್ರಧಾನಸಸ್ಯಗಳು. ಸಣ್ಣ ಮರಗಳು ಅಪರೂಪ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಇದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಇರುವ ನೀರುಹರಿಯುವ ಮಾರ್ಗದ ಹತ್ತಿರ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. (ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮರುಭೂಮಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು, ಕಾಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ. ವರ್ಷಕ್ಕೆ 10–40″ ಗಳು). ಒಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಬೇರುಗಳಿಲ್ಲದ, ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯದ ಹುಲ್ಲು

ಗಳು ತೆರೆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮಭಾಗ, ಕೆನಡದ ಕೆಲವುಭಾಗಗಳು. ತಂಪುಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಅವುಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪೂರ್ವ ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶದ ಪ್ರಯರಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು (Prairies) ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕ ಏಷ್ಯಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು. ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು (ಅನೇಕ ಸಸ್ತನಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಮಾನವನ ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಇಲ್ಲದ ಭೂ ದುರುಪಯೋಗಗಳಿಂದಾಗಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಕುಗ್ಗಿವೆ ಮತ್ತು ಹಾಳಾ ವೆ. ದನಗಳು, ಎಮ್ಮೆಗಳು, ಆಡು, ಕುರಿ ಮತ್ತಿತರ ಹುಲ್ಲುಮೇಯುವ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯಯೋಗ್ಯಭೂಮಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ, ನಿಸರ್ಗದತ್ತ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಲಿಕೆ ಮತ್ತಿತರ ಪಿಡುಗುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯರಿ ರೀತಿಯ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಅಕ್ಷರಶಃ ನಿಜ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ವಿವಿಧರೀತಿಯ ಹುಲ್ಲಿನ ಜಾತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವೈಟ್ (Whyte, 1957) ರವರು ಇಲ್ಲಿನ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳನ್ನು 8 ರೀತಿಯವನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ:

i ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಿಮಾ–ಡೈಕ್ಯಾಂಥಿಯಂ (*Shima Dichanthium*) ರೀತಿಯದು.

ii ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಡೈಕ್ಯಾಂಥಿಯಂ ಸೆಂಕ್ರಸ್ (*Dicanthium–Cenchrus*) ರೀತಿಯದು.

iii ಫ್ರಾಗ್ಮೈಟಿಸ್ ಸ್ಯಾಖರಮ್ (*Phragmites Saccharum*) ರೀತಿಯದು ಜೌಗುಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

iv ಬಾಥ್ರಿಯೋಕ್ಲೋವ (*Bathriochloa*) ರೀತಿಯದು ಬತ್ತವಾಗುವ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳದ್ದು.

v ಸಿಂಬೋಪೋಗಾನ್ (*Cymbopogon*) ರೀತಿಯದು ಬೋರೆಗಳು ಮತ್ತು ಗುಡ್ಡಗಳ ಮೇಲಿನವು.

vi ಅರುಂಡಿನೆಲ್ಲ (*Arundinella*) ರೀತಿಯದು ಎತ್ತರದ ಬೆಟ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಪರ್ವತಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳವು.

vii ಡೆಶ್ಚಾಂಪ್ಸಿಯ–ಡಯೆಕ್ಸಿಯ (*Deschampsia-Deyeuxia*) ರೀತಿಯದು ಮಿಶ್ರ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಆಲ್ಪೈನ್ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿರುವುದು.

viii ಡಯೆಕ್ಸಿಯ–ಅರುಂಡೆನೆಲ್ಲ (*Deyeuxia-Arundinella*) ರೀತಿಯದು ಮಿಶ್ರಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿರುವುದು.

ಮೇಲಿನ 8 ರೀತಿಯವಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಮೈದಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಯ ನಾಲ್ಕು ರೀತಿಯವು ಬೆಟ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿವೆ.

3 **ಮರುಭೂಮಿಗಳು :** ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 10″ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶುಷ್ಕತೆ, ಹಗಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವ ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಹಗಲಿನ ಖರತ್ವ 50°C ನಷ್ಟಿದ್ದರೆ ರಾತ್ರಿಯ ಖರತ್ವ 0°Cನಿಂದ 2 ಅಥವಾ 3°C ನಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಈ ಖರತ್ವ ವೈಪರಿತ್ಯವೂ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಸಸ್ಯ ವ್ಯೂಹಗಳು ತೆಳುವಾಗಿ, ವಿರಳವಾಗಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ದಟ್ಟವಾಗಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು ಬಹು ಅಪರೂಪ. ಸಣ್ಣ ಎಲೆಗಳಿರುವ, ಎಲೆಗಳಿಲ್ಲದ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳು ಮುಳ್ಳುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಗೊಂಡಿರುವ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳೆ ಹೆಚ್ಚು. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಳ್ಳಿಗಿಡಗಳು, ಯುಕ್ಕ (*Yucca*) ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳಗಿರುವಂತೆ ರಸಭರಿತ ಕಾಂಡಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಳೆಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಹುಲ್ಲುಗಳೂ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಮರುಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಮರುಭೂಮಿ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ. ಮಳೆ ಬಿದ್ದ ಕೂಡಲೆ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೆಲವೇದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು, ಹೂಬಿಟ್ಟು, ಬೀಜಗಳನ್ನು ತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳ ಶುಷ್ಕಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ದೇಹದಿಂದ ನೀರಿನ ಆವಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವು ದನ್ನು ತಡೆಯಲು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ನಾವು ಮರುಭೂಮಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಹುಸಾಹಸಿ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಂತೂ ಮೇಲಿನ ವಾಯುವ್ಯ ಭಾಗ 3, 4 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದ್ದರೂ ಕೆಳಗಿನ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ 50, 60 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶ ವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅವು ಶುಷ್ಕತೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಪೊದೆಗಳಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ ಅವಧಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಉದುರಿಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ

ಮೊದಲೆ, ಮುಂದಿನ ಅನುಕೂಲಕರ ಕಾಲ ಬರುವವರೆಗೆ ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚೈತನ್ಯ ಈ ಪೊದೆಗಳಿಗುಂಟು. ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬಂದ ಕೂಡಲೆ ಗಿಡ್ಡ ಕಾಂಡದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಅನೇಕ ಕವಲುಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ರಸಭರಿತ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು (ಉದಾ: ಅನೇಕ ಯೂಫೋರ್ಬಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಕ್ಟಸ್ ರೀತಿಯವು) ಜಲಸಂಗ್ರಹಣಾ ಅಂಗಾಂಶ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಮಾಸ್ ಸಸ್ಯಗಳು, ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು, ನೀಲಿಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳು ಶುಷ್ಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದ ಕೂಡಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸರೀಸೃಪಗಳು, ಸಸ್ತನಿಗಳೂ ಹಾಗೂ ಕೀಟಗಳೂ ಕೂಡ ಮರುಭೂಮಿಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವೀಜೀವನ ನಡೆಸಬಲ್ಲವು.

ಆಫ್ರಿಕದ ಸಹರ ಮತ್ತು ಕಲಹರಿ, ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಮಧ್ಯ ಏಷ್ಯಾ ಹಾಗೂ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಭಾಗಗಳು ಮರುಭೂಮಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಕೂಡ ರಾಜಸ್ಥಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ ಇದೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಜೈಸಲ್ಮೀರ್, ಜೋಧ್‌ಪುರ್ ಮತ್ತು ಬಿಕನೀರ್ ಭಾಗಗಳ 65,000 ಚ. ಮೈಲುಗಳು ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿವೆ. ಪೂರ್ವಕ್ಕಿರುವ ಕೋಟ, ಅಜ್ಮೀರ್, ಧೋಲ್ಪುರ್ ಮುಂತಾದವು ಭಾಗಶಃ ಮರುಭೂಮಿ ವಾತಾವರಣ ಪಡೆದಿವೆ. ಜೈಸಲ್ಮೀರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕಮಳೆ 250 ಮಿ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ.

ನಮ್ಮಲ್ಲನೇಕರಿಗೆ ಮರುಭೂಮಿ ಎಂದ ಕೂಡಲೆ ಮರಳು ಮತ್ತು ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು ನೆನಪಿಗೆ ಬರುವುದು ಬಹು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಮರುಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಮರಳು ಭಾಗಗಳೂ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳೂ ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೊರಜು ಕಲ್ಲು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದಾದ ಬಂಜರು ಪ್ರದೇಶವಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳ ಪ್ರದೇಶವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭೂ‌ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನದ ಅಂಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮರುಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹವೂ ಕೂಡ ವೈವಿಧ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲೂ ನಾವು ಮರಳಿನ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳು, ನೊರಜು ಮಣ್ಣಿನ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯ ಹಾಗೂ ಬಂಡೆಗಳ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯ ಎಂಬ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಮರಳಿನ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯ: ಪಶ್ಚಿಮ ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ಬಹು ಭಾಗ ಮರಳು ಮತ್ತು ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಿಂದಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಕೆ ಹಾಗೂ ಮರಳು ಕಣಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವುದು, ಹೊಡೆದುಕೊಂಡು ಬಹು ದೂರ ಹೋಗುವುದು ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಹಾಕುವುದು ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ "ನಡೆನಾಡುವ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು" (Walking dunes) ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಬೇರೂರಿ ನಿಲ್ಲಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯವನ್ನು ಸ್ಯಾಮೋಫೈಟ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಯಕ್ಕದ ಗಿಡ (*Calatropis procera*), ಇಂಡಿಗೋಫೆರ ಅರ್ಜೆಂಟಿಯ (*Indigofera argentia*), ಎರ್ವ ಸೂಡೋಟೊಮೆಂಟೋಸ (*Aerva pesudotomentasa*) ಪ್ಯಾನಿಕಂ ಟಾರ್ಜಿಡಂ (*Panicum targidum*) ಮುಂತಾದವು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಹರಡಿವಂತೆ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ನೊರಜಿನ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯ: ಜೈಸಲ್ಮೀರ್‌ನ ಬಹು ಭಾಗ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿರದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಭೂಮಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಚೈತನ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿದ್ದು ಕವಲೊಡೆಯುವ ಸ್ವಭಾವದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪೊದೆಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ ಸಾರ್ಕೋಸ್ಟೆಮ್ಮ ಪಾಸಿಫ್ಲೋರ (*Sracostemma paauciflora*) ಆಂಟಿಖ್ಯಾರಿಸ್ ಲೀನಿಯಾರಿಸ್ (*Anticharis linearis*) ಬಾರ್ಲೇರಿಯ (*Barleria*) ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹಾಗೂ ಬ್ಲೆಫ್ಯಾರಿಸ್ ಸಿಂದಿಕ (*Blephaiirs scindica*) ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವಲ್ಲದೆ ಹಂಚಿಜಾತಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉದಾ: ಹಂಚಿಕಡ್ಡಿ (*Aristida mutabilis,*) ಆಸ್ಲಿಪಿಯಡೇಸಿ ಕುಟುಂಬದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಶಿಲಾ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯ: ಕೆಲವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗುಡ್ಡಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಜೈಸಲ್ಮೀರ್ ಹಾಗೂ ಜೋಧ್‌ಪುರಗಳ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳು ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಮಾಸ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಬಂಡೆಗಳಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಸ್ಯ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಶಿಲಾಸಸ್ಯಗಳು (lithophytes) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಬಂಡೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಲಿಯೋನ್ಯೂರಸ್ (*Elionurus*) ಹಂಚಿಜಾತಿ (*Aristida*) ಎಲೆಗಳ್ಳಿ (*Euphorbia nerifolia*) ಕೆಪ್ಪರಿಸ್ ಡೆಸಿಡುಅ (*Capparis decidua*) ಬಾರ್ಲೇರಿಯ ಏಕಾಂಥಾಯ್ಡಿಸ್

(*Barleria acanthoides*) ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಮಳೆಬಿದ್ದ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನೊಳಗೆ ತಮ್ಮ ಇಡೀ ಜೀವಚಕ್ರವನ್ನೆ ಮುಗಿಸಿ ಬೀಜೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಮೂಲಿಕೆಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ.

4 ತಂಡ್ರ (Tundra) ತಂಡ್ರದ ಬಹುಭಾಗ ಆರ್ಕಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೆ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಛಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಎಡೆಬಿಡದ ರಾತ್ರಿಗಳೂ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒದೇಸಮನಾದ ಹಗಲುಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ವರ್ಷದ ಕೆಲವು ವಾರಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮತ್ತೆಲ್ಲ ಕಾಲಗಳಲ್ಲೂ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯಾಗುವ ಖರತ್ವವಿರುವ ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಂಡ್ರಸಸ್ಯ ವ್ಯೂಹವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಉತ್ತರಕೆನಡ, ಅಲಾಸ್ಕ, ಉತ್ತರ ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಏಷ್ಯ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ತಂಡ್ರ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ವೃಕ್ಷಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲಿನ ಸೀಮಾರೇಖೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಶಾಶ್ವತ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ಪ್ರದೇಶದವರೆಗೆ ತಂಡ್ರ ಕಂಡುಬರಬಹುದು.

ಬಹು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಮಂಜು ಕರಗಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಹರಡಿದಂತೆ ವಿರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುಕೊಳ್ಳುವ ತಂಡ್ರದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾಣಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪಾಚಿಗಳು, ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು, ಗಿಡ್ಡ ಜ್ಯೂನಿಪರ್‌ಗಳು (Junipers), ಕೆಲವು ಹುಲ್ಲಿನಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲವು ಪೊದೆಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇಗಬೇಗನೆ ತಮ್ಮ ವಾರ್ಷಿಕ ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮುಗಿಸಿಕೊಳುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಶೈತ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿ ಹೋಗುವುದುಂಟು. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೆ ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಬರೀ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಗಿಡಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಉಜ್ವಲ ವರ್ಣಗಳ ಹೂಗಳಿಂದ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಶೋಭಿತವಾಗುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಇಂದ್ರಜಾಲದ ಘಟನೆಯಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ತಂಡ್ರ ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಮರಗಳಂತೆ ಉನ್ನತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಲ್ಲ.

ತಂಡ್ರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೇನೂ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲ. ಧ್ರುವಕರಡಿಗಳು, ಕಸ್ತೂರಿ ಮೃಗ, ಆರ್ಕಟಿಕ್ ಮೊಲಗಳು, ಕಾರಿಬು (Coribou), ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ವಲಸೆಹೋಗುವ ಅನೇಕ ಪಕ್ಷಿಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

೩೫. ಅನುವಂಶೀಯತೆ

1900ರವರೆಗೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳಿದ್ದವು. ಹೊಸ ಶಿಶುವೊಂದರ ಜನನವಾಗಬೇಕಾದರೆ ತಾಯಿ ತಂದೆಗಳ ರಕ್ತಗಳ ಮಿಳಿತವಾಗಬೇಕು ಎಂದು ಅನೇಕರು ನಂಬಿದ್ದರು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ತಾಯಿ ತಂದೆಗಳಿರ್ವರ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಶಿಶುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಮಿಶ್ರಣ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹೋಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಮಚ್ಚೆಗಳಿರುವ ಚರ್ಮ ಹಾಗೂ ಉದ್ದನೆಯ ಕುತ್ತಿಗೆ ಇರುವ ಜಿರಾಫೆ, ಒಂಟೆ ಚಿರತೆಗಳ ಕೂಡಿಕೆಯಿಂದ ಉದಯಿಸಿತು ಎಂದೆಲ್ಲಾ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. 1676 ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾದವು. 1831ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು. ಕೆಲವೇ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ ಬೀಜಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡವು (ನೋಡಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ 1). ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಈ ಜೀನ್‌ಗಳು ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವಾದ D N A ನಿಂದ ಆಗಿವೆ ಎಂಬುದು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟಿತು. ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ನಡುವೆ ಕಂಡುಬರುವ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೆರಡೂ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಪ್ರತಿಫಲ ಎಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣ, ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ, ರಕ್ತದ ನಮೂನೆಗಳು, ಮತ್ತಿತರ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಜೀನ್‌ಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಜೀನ್‌ಗಳು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ (ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ 1) 46 ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ 23 ತಾಯಿಯಿಂದಲೂ 23 ತಂದೆಯಿಂದಲೂ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಬರುತ್ತವೆ.

ಈ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಯುಗ್ಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಯುಗ್ಮವೆ ಎರಡು ಪೀಳಿಗೆಗಳ ನಡುವಿನ ಜೀವರಸದ ಸಂಬಂಧ ಸೇತು (Protoplasmic bridge). ಯುಗ್ಮ ಭ್ರೂಣವಾಗಿ ಅನಂತರ ಶಿಶುವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಪ್ರಬುದ್ಧ ಜೀವಿಯಾಗು

ತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶದ ಕಣಬೀಜದಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು 20 ಸಾವಿರ ಜೀನ್‌ಗಳಿವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ತಾಯಿ ಯಿಂದಲೂ ಉಳಿದರ್ಧ ತಂದೆಯಿಂದಲೂ ಬಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಸರಿಯಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ತಪ್ಪಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಜೀನ್‌ಗಳೂ ಕೂಡ ಕೇವಲ ನಲವತ್ತಾರೇ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಕ್ರೋಮೊ ಸೋಮ್‌ಗಳು 0·01 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಲ್ಲದ ಕಣಬೀಜವೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವುದು. ಮಾನವನಲ್ಲಿ 23 ಜೊತೆ ವರ್ಣತಂತುಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 2^{23} ಅಥವಾ 83,88,608 ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ಸಾಧ್ಯ. ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಅವುಗಳಿರುವುದರಿಂದಲೆ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಮೂಡುವುದು. ಯಾವುದೆ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಸಾಮ್ಯ ವಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಮಕ್ಕಳು ತಂದೆತಾಯಿಗಳನ್ನು ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಹೋಲದಿರು ವುದಕ್ಕೂ ಇದೇ ಕಾರಣ. ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಅನುವಂಶೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದ ಮ್ಯುಟೇ ಷನ್‌ಗಳಿಂದ ಮೂಡಬಹುದು ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದಅಂಶಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ ಹರಣೆಗೆ ನೀರು, ಖರತ್ವ, ಬೆಳಕು ಮುಂತಾದವು) ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸ ಬಹುದು. ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲೆಂದೆ ಇಂದು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ನವ್ಯಶಾಖೆ ಇದೆ. ಇದೇ ಅನುವಂಶೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ (Genetics)

ಹಿಂದಿನವರು ಅನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದ್ದ ಅಡಚಣೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಬಹುಕಾಲದವರೆಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರಿವು ಇಲ್ಲದಿದ್ದದ್ದು. ಎನ್. ಗ್ರೂ (N. Grew, 1676) ಮತ್ತು ರುಡಾಲ್ಫ್ ಕ್ಯಾಮರೇರಿಯಸ್ (Rudolf Camerarius, 1697) ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅನಂತರ ಬಂದ ಜೋಸೆಫ್ ಕೋಲ್‌ರಿಟರ್ (Joseph Kolereuter, 1761) ಗೆರ್ಟ್ನರ್ (Gaertner, 1830-40) ಮುಂತಾದವರು ಅನೇಕ ತಳೀಕರಣ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. 1822ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್‌ಗಾಸ್ (John goss) ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದನು. ಮಾರನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಆಂಡ್ರೂನೈಟ್ (Andrew knight) ಪ್ರತ್ಯೇಕತಾ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಟಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಹಾಗೂ ಹಿಂಜರಿಕೆ ಗುಣಗಳನ್ನು (Dominant and

recessive characters) ಗಮನಿಸಿದನು. ಅನಂತರ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನಾಡಿನ್ (Charles Naudin), ಅಮಿಸಿ (Amici), ಮುಂತಾದವರು ಕೂಡ ತಳೀಕರಣ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಅವರ ತಳೀಕರಣ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿವರ ಗಳೆಷ್ಟಿದ್ದುವೆಂದರೆ, ಅವರು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಹಾಯತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಬಹುಶಃ ಅವರಿಗೆ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಹಿರಿಮೆ ಸಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದಿತೊ ಏನೊ. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಆ ಅದೃಷ್ಟ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಸನ್ಯಾಸಿಯಾದ ಮೆಂಡಲ್‌ನ ಪಾಲಿಗಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮಗ್ರ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ನಾವು ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಮೆಂಡಲ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಾಧನೆಗಳು

ಮೆಂಡಲ್ 1822ರ ಜುಲೈ 22ರಂದು ಇಂದಿನ ಜೆಕೋಸ್ಲೋವೇಕಿಯದ ಹೈಂಜೆ ಡಾರ್ಫ್ ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ಬಡ ರೈತಕುಟುಂಬವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜನ್ಮತಾಳಿದ. ಇವನ ತಂದೆ ಅಂಟನ್ ಮೆಂಡಲ್. ತನ್ನ 21ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲ್ ಸನ್ಯಾಸಿಯಜೀವನ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಆಲ್ಟ್‌ಬ್ರನ್ ಮಾನಾಸ್ಟರಿಯಲ್ಲಿ ಪಾದ್ರಿಯಾದನು. ಅನಂತರ ವಿಯನ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ಬಂದು 1854ರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕನಾದನು. 1857ರಲ್ಲಿ ಬಟಾಣಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಏಳು ವರ್ಷಗಳು ಸತತ ಪ್ರಯೋಗ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು.

ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಆತ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲ ಗಳಾದುವು. ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶುದ್ಧ ತಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸುಲಭ. ಅನ್ಯಪರಾಗಾರ್ಪಣೆಯ ಮೂಲಕ ತಳೀಕರಣ ನಡೆಸುವುದೂ ಸುಲಭ. ಅವು ಅಲ್ಪಾಯುಷಿಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗಿರುವ ಕಾಲದ ಅಂತರ ಬಹು ಕಡಮೆ. ತನ್ನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಮೆಂಡಲ್ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಏಳು ವಿಲಕ್ಷಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡನು (ಕಾಂಡದ ಉದ್ದ, ಬೀಜದ ಮೇಲ್ಮೈ ಆಕಾರ, ಬೀಜಗಳ ಬಣ್ಣ, ಹೂಗಳ ಬಣ್ಣ, ಫಲಗಳ ಆಕಾರ, ಫಲಗಳ ಬಣ್ಣ, ಹೂಗಳ ಸ್ಥಾನ). ಹಿಂದಿನ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳಂತೆ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಣಗನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದನು. ಒಂದೆ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ತಳೀಕರಣ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ತನ್ನ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಹೇರಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಂತತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದನು. ತನ್ನ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಜ್ಞಾನ

ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದನು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಜೀನ್‌ಗಳೂ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅವನು ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ನಿಯಮಗಳು ಅನುವಂಶೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಭವ್ಯ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದವು. 1865ರಲ್ಲಿ ಬ್ರನ್‌ನ ಪ್ರಕೃತಿ ಇತಿಹಾಸ ಸಂಘದ ಮುಂದೆ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದನು. ಆ ಸಂಘದ ವಾರ್ಷಿಕ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಈ ನಿಯಮಗಳು ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದರೂ ಅವುಗಳ ಮಹತ್ತ್ವವನ್ನು ಅವರು ಅಂದು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ನಡುವೆ (1875 ರಿಂದ 1890ರವರೆಗೆ) ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿತು. ಇವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಹಾಗೂ ಮಹತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಈ ವಿಭಜನೆಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನಗಳಾದವು. ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯದ ಅರಿವುಂಟಾಯಿತು. 1884ರಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲ್ ದೈವಾಧೀನನಾದನು. ಆತ ಕಾಲವಾದ 16ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಬಹುಕಾಲ ಅಜ್ಞಾತ ವಾಸದಲ್ಲಿದ್ದ ಆತನ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳ ಮಹತ್ತ್ವ ಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಪ್ರಪಂಚದ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ ಮೂರು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೆಂಡಲ್ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವರೇ ಹಾಲೆಂಡಿನ ಡೀವ್ರಿಸ್, ಜರ್ಮನಿಯ ಕಾರ್ಲ್‌ಕಾರೆನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಎರಿಷ್ ಫಾನ್ ಶರ್ಮಾಕ್. ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಪುನಃ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೆಂಡಲ್ಲನ ತತ್ತ್ವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿತು. ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಈ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಹೊರತಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳಿಗೂ ಅನುವಂಶೀಯತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಮೆಂಡಲ್‌ನ ಏಕಾಂಶ ಘಟಕಗಳು (unit factors) ಕ್ರೊಮೊಸೋಮುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು.

ಅನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಜೀವಕೋಶಿಕ ಆಧಾರ

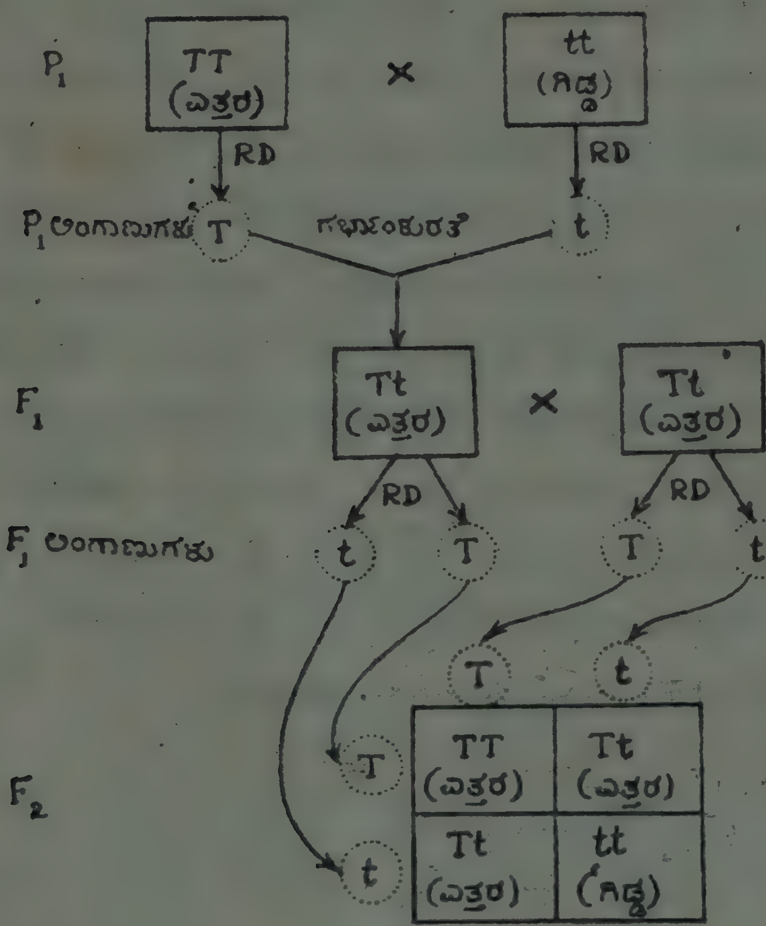
ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಣತಂತುವೂ ದ್ವಿಪ್ರತೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶವೂ ಮೂಲ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ

ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮು ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. (ನೋಡಿ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ಭಾಗ 1, ಪು. 185-192). ಆದರೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ (ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳಿಗೆ ನೋಡಿ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಪರಿಚಯ ಭಾಗ 1, ಪು. 193-200). ಉಂಟಾಗುವ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಬೀಜಕಣಗಳು ಏಕಗುಣಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮು ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ ಹಾಗೂ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗಳು ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವಾದ್ದರಿಂದ ಅನು ವಂಶೀಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಾಗುವ ಜೀನ್‌ಗಳ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಈ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಿರುವುದರಿಂದಲೆ ಪ್ರತಿ ಜೀವಿಯೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಲಿಂಗ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಮೂಡಲು ಒಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಯೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುವನ್ನು ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಟನೆ. ಅಂಡ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಂಡು ಯುಗ್ಮವಾಯಿತೆಂದರೆ ಆ ಜೀವಿಯ ಅನುವಂಶೀಯ ಚೈತನ್ಯಗಳು ಸ್ಥಾಪಿತಗೊಂಡಂತೆಯೇ. ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಅನುವಂಶೀಯ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಮೂಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇವು ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಬಹು ಮಹತ್ವ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೆಂಡಲ್ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಬಟಾಣಿಗಿಡದಲ್ಲಿ 7 ಜೊತೆ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಜೊತೆ ಘಟಕಗಳು ಅಥವಾ ಜೀನ್‌ಗಳು ಇವೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಎರಡು ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅಡ್ಡ ಹಾಯಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಜೊತೆ ವಿಲಕ್ಷಣ ಗುಣಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಏಕ ಮಿಶ್ರ ತಳಿ ಸಂಕರ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಏಕ ಮಿಶ್ರ ತಳಿ ಸಂಕರ : ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಎರಡು ಶುದ್ಧ ತಳಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಜೀನ್ ಪರಿ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಎತ್ತರದ ಗುಣವುಳ್ಳ ಪ್ರಕಾರವನ್ನು ನಾವು TT ಎಂದು ಸಾಂಕೇ

ತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ನಿಧಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲೂ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಜೀನ್ T ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಗಿಡ್ಡ ಪ್ರಕಾರದ



ಚಿತ್ರ 177. ಏಕಮಿಶ್ರಿತಳಿಸಂಕರ. F_1 ಮತ್ತು F_2 ಪೀಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬಾಹ್ಯ ನಮೂನೆಗಳ 3:1ರ ಅನುಪಾತ ಪ್ರಬಲತೆ ಇರುವ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣವಾದುದು. (RD=ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ)

ಶುದ್ಧ ತಳಿಯನ್ನು tt ಎಂದು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ T ಮತ್ತು t ಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. TT ಜೀನಿಸಂರಚನೆಯುಳ್ಳ P_1 ಸಸ್ಯದ (ತಂದೆ ತಾಯಿಪೀಳಿಗೆ) ಲಿಂಗಾಣುವೊಂದು tt ಸಸ್ಯದ ಲಿಂಗಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು Tt ಸಂರಚನೆಯುಳ್ಳ ಯುಗ್ಮವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 177). ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಿಶ್ರತಳಿ TT,P_1 ಸಸ್ಯದಂತೆಯೆ ಎತ್ತರದ ಗುಣ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಿಡ್ಡತನದ ಗುಣಹಿಂಜರಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಮೆಂಡಲ್ ಈ ರೀತಿಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲಗುಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆದನು. ವಿರುದ್ಧವಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು (ಉದಾ. ಗಿಡ್ಡತನ) ಹಿಂಜರಿಕೆ ಗುಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆದನು. ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸುಮಾರು 7 ಗುಣಗಳನ್ನು ಮೆಂಡಲ್ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದನು (ಬೀಜಗಳ ಗುಂಡನೆಯ ಆಕಾರ ಸುಕ್ಕುಸುಕ್ಕಾಗಿರುವ ಗುಣದ ಮೇಲೆ

ಪ್ರಬಲತೆ ಪಡೆದಿದೆ, ಬೀಜಪತ್ರಗಳ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲತೆ ಪಡೆದಿರುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ—ಈ ರೀತಿಯ ವಿಲಕ್ಷಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಮೆಂಡಲ್ ಅಲೀಲ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಅಲೆಲೋಮಾರ್ಫ್‌ಗಳು ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟನು). Tt ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯೆ ಪ್ರಥಮ ಪೀಳಿಗೆ ಅಥವಾ F_1 ಪೀಳಿಗೆ. T ಪ್ರಬಲ ಅಲೀಲ್ ಆದ್ದರಿಂದ t ಸುಪ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಹಿಂಜರಿಕೆಯನ್ನು ಪದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲ F_1 ಪೀಳಿಗೆಯು ಇಲ್ಲಿ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದು ಮೂಲ TT ಸಸ್ಯದಂತೆಯೆ ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೀನ್‌ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವ ಘಟಕಗಳುಳ್ಳ (TT ಅಥವಾ tt) ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆಗಳನ್ನು ಮೆಂಡಲ್ ಸಮಯುಗ್ಮಜಗಳೆಂದು (Homozygous) ಕರೆದನು. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಭಿನ್ನ ಘಟಕಗಳಿರುವುವನ್ನು (ಉದಾ Tt) ಭಿನ್ನಯುಗ್ಮಜಗಳೆಂದು (Heterozygous) ಕರೆದನು. ಎರಡೂ ಪ್ರಬಲ ಘಟಕಗಳಿದ್ದರೆ (ಉದಾ TT) ಅದು ಸಮಯುಗ್ಮಜ ಪ್ರಬಲ (Homozygous dominant) ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಎರಡೂ ಹಿಂಜರಿಕೆ ಘಟಕಗಳಿದ್ದರೆ (ಉದಾ tt) ಅದು ಸಮಯುಗ್ಮಜ ಹಿಂಜರಿಕೆ (Homozygous recessive).

F_1 ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಾದಾಗ ಅರ್ಧಭಾಗ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಎತ್ತರದ ಗುಣವುಳ್ಳ ಜೀನ್ (T) ಅನ್ನು ಪಡೆದರೆ ಇನ್ನರ್ಧ ಗಿಡ್ಡಗುಣದ ಜೀನ್ (t) ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅರ್ಧಭಾಗ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅರ್ಧಭಾಗ ಅಂಡಗಳಲ್ಲಿ T ಜೀನ್ ಇದ್ದರೆ ಇನ್ನರ್ಧಭಾಗ ಲಿಂಗಾಣುಗಳಲ್ಲಿ 't' ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾವಬಗೆಯ ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣುವಾದರೂ ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಗರ್ಭಾಂಕುರತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. (T ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ×T ಅಂಡ, T ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ×t ಅಂಡ, t ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ×T ಅಂಡ, t ಗಂಡುಲಿಂಗಾಣು ×t ಅಂಡ). ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ F_2 ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ $\frac{1}{4}$ ರಷ್ಟು ಸಮಯುಗ್ಮಜ ಎತ್ತರದ ಸಸ್ಯಗಳು (TT) $\frac{2}{4}$ ಭಾಗ ಭಿನ್ನಯುಗ್ಮಜ ಎತ್ತರವಾದ ಸಸ್ಯಗಳು (Tt) ಹಾಗೂ $\frac{1}{4}$ ಸಮಯುಗ್ಮಜ ಗಿಡ್ಡ ಸಸ್ಯಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಜೀನ್ ಸಂರಚನಾ ಅನುಪಾತ 1 : 2 : 1 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಾಹ್ಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಗಿಡ್ಡಸಸ್ಯಗಳು 3 : 1ರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಏಕಮಿಶ್ರತಳಿ ಸಂಕರ ಅನುಪಾತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ F_1 ಮಿಶ್ರತಳಿ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ T ಮತ್ತು t ಎರಡು ಘಟಕಗಳೂ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಕೆಡಿಸದೆ ಒಟ್ಟಿಗೆ

ಇರುವುದು. ಈ ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಘಟಕಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಶುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರತಳಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರತಳಿಯ ಸಂತಾನವಾದ F_2 ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೆಂಡಲ್‌ನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯ ನಿಯಮ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಎತ್ತರದ ಮತ್ತು ಗಿಡ್ಡತನದ ಘಟಕಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ F_1 ಸಂತತಿಯ ಮಿಶ್ರತಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು F_1 ಮಿಶ್ರತಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಕೆಡಿಸದೆ ಒಟ್ಟಾಗಿದ್ದು ಅನಂತರ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ವಿವಿಧ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿ ಮುಂದಿನ ಸಂತಾನದ (F_2) ವಿವಿಧ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ.

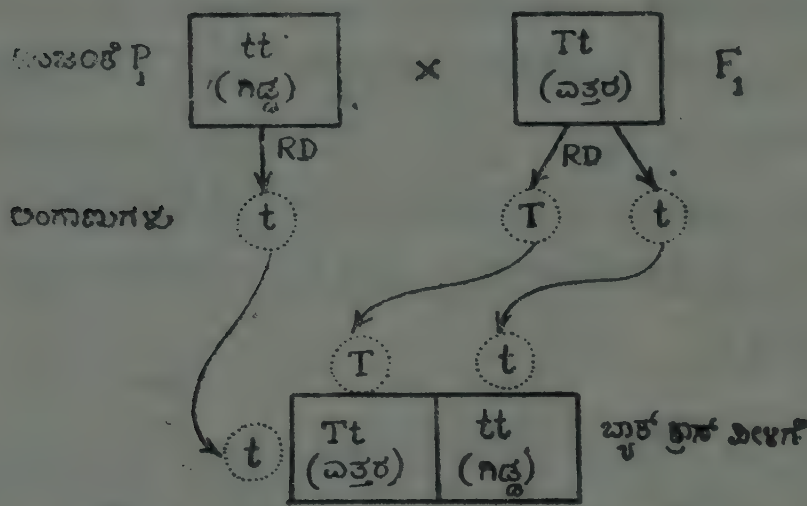
ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. (1) ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಲಕ್ಷಣ ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಬಲ ಲಕ್ಷಣದ ಒಂದು ಘಟಕ ವಿದ್ದರೂ ಸಾಕು ಅದು ಹಿಂಜರಿಕೆ ಲಕ್ಷಣದ ಘಟಕವನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿ ಅದು ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳ ದಂತೆಮಾಡಿ ತಾನು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡು ವಿಜೃಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಂಜರಿಕೆಯ ಲಕ್ಷಣ ಪ್ರಬಲ ಲಕ್ಷಣದ ಘಟಕಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಏಕಮಿಶ್ರತಳಿ ಹಿಂಸಂಕರ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷಾಸಂಕರ

F_1 ಸಸ್ಯ Tt ಯನ್ನು ಹಿಂಜರಿಕೆ P_1 ಸಸ್ಯ tt ಗೆ ಅಡ್ಡಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಎತ್ತರದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉಳಿದರ್ಧ ಗಿಡ್ಡಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 178). ಈ ರೀತಿಯ ಹಿಂಸಂಕರದಲ್ಲಿ (Back cross) ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯ ನಮೂನೆ ಅನುಪಾತಗಳೆರಡೂ 1:1 ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಎತ್ತರವಾಗಿರುವ ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯ ಸಮಯುಗ್ಮಜ ರೀತಿಯದೊ ಅಥವಾ ಭಿನ್ನಯುಗ್ಮಜ ರೀತಿಯದೊ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಪರೀಕ್ಷಾಸಂಕರ (Test cross) ನಡೆಸ ಬಹುದು. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಹಾಗೂ ಅರ್ಧ ದಷ್ಟು ಗಿಡ್ಡಗಿಡಗಳಿದ್ದರೆ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದ ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯದ ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆ Tt ಎಂಬುದು ತಾನಾಗಿಯೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಸಸ್ಯದ ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆ TT ಆಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಸಂತತಿಯ ಎಲ್ಲಗಿಡಗಳೂ ಎತ್ತರವಾಗಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಈ ರೀತಿ ಬರೇ ಬಾಹ್ಯ ರೂಪನೋಡಿಕೊಂಡೆ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ತಳಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನಿಕರವಾಗಿ ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಬಲತೆ ಇರುವ ಒಂದು ಏಕಮಿಶ್ರತಳಿ ಸಂಕರ :

ಪ್ರಬಲತೆ ಹಾಗೂ ಹಿಂಜರಿಕೆ ಘಟಕಗಳಿರುವ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಮೆಂಡಲ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು. ಆದರೆ ಕೆಲವು

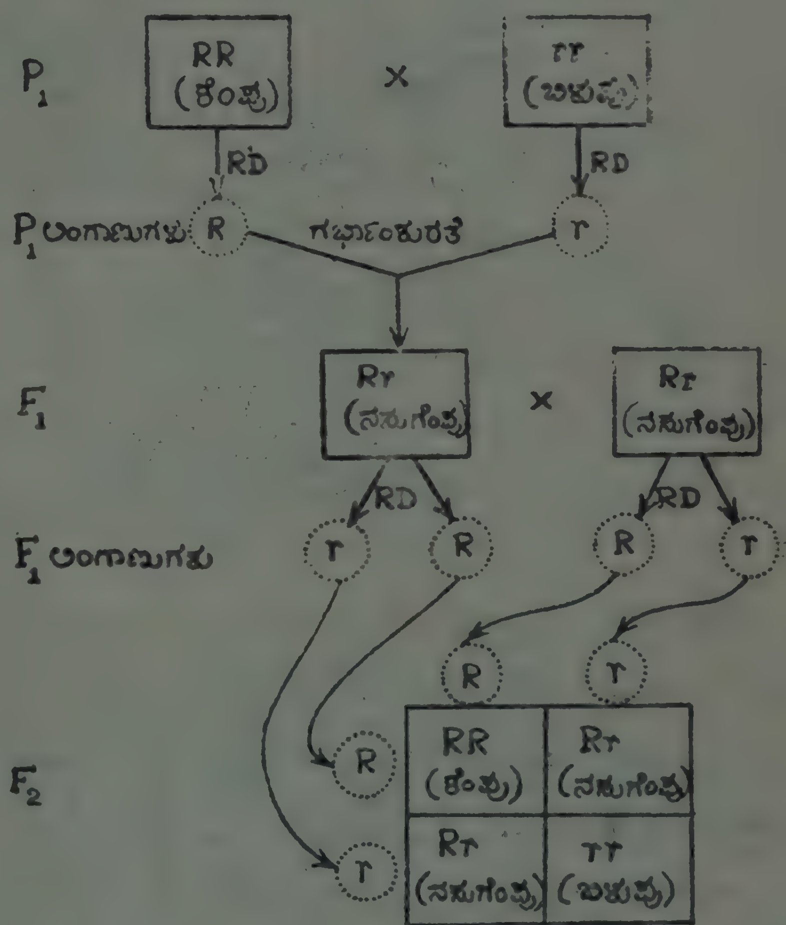


ಚಿತ್ರ 178. F_1 ನೊಂದಿಗೆ ಹಿಂಜರಿಕೆ P_1 ಸಸ್ಯದ ಹಿಂಸಂಕರ 1:1 ಅನುಪಾತವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಪ್ರಬಲ ಗುಣವೊಂದನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆಯುಳ್ಳ ಸಸ್ಯವೊಂದಿದ್ದರೆ (TT ಅಥವಾ Tt) ಪರೀಕ್ಷಾಸಂಕರದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಹಿಂದಿನಂತೆಯೆ ಹಿಂಜರಿಕೆಯ P_1ನೊಂದಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯೂ 1:1 ಅನುಪಾತ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿದ ಸಸ್ಯ Tt ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆ ಪಡೆದಿತ್ತು ಎಂಬುದು ತಾನಾಗಿಯೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ಸಂತತಿಯೂ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದರೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿದ ಸಸ್ಯದ ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆ TT

ಅಲೀಲ್‌ಗಳು ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಭಿನ್ನ ಯುಗ್ಮಜ ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆ ಎರಡೂ ಸಮಯುಗ್ಮಜಗಳ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದ ಬಾಹ್ಯ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು. ಉದಾ : ಸ್ನ್ಯಾಪ್ ಡ್ರ್ಯಾಗನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ RR ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆ ಇದ್ದರೆ ಹೂಗಳು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. rr ಇದ್ದರೆ ಬಿಳಿಬಣ್ಣ ಹಾಗಲ್ಲದೆ Rr ಇದ್ದರೆ ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಹೂಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ179). ಎಲ್ಲ F_1 ಸಸ್ಯಗಳೂ ಈ ಬಣ್ಣದ ಹೂಗಳನ್ನೆ ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಎರಡೂ P_1 ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಬಣ್ಣದ ಹೂಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. F_2 ಪೀಳಿಗೆಯ ಬಾಹ್ಯ ನಮೂನಾ ಅನುಪಾತ ಹಾಗೂ ಜೀನ್ ಸಂರಚನಾ ಅನುಪಾತ 1 : 2 : 1 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. R ಪ್ರಬಲ ಘಟಕದಂತೆ ಕಂಡರೂ ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣ Rr ನಲ್ಲಿ ಬರಲು ಕಾರಣ ಅದರ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಬಲತೆ.

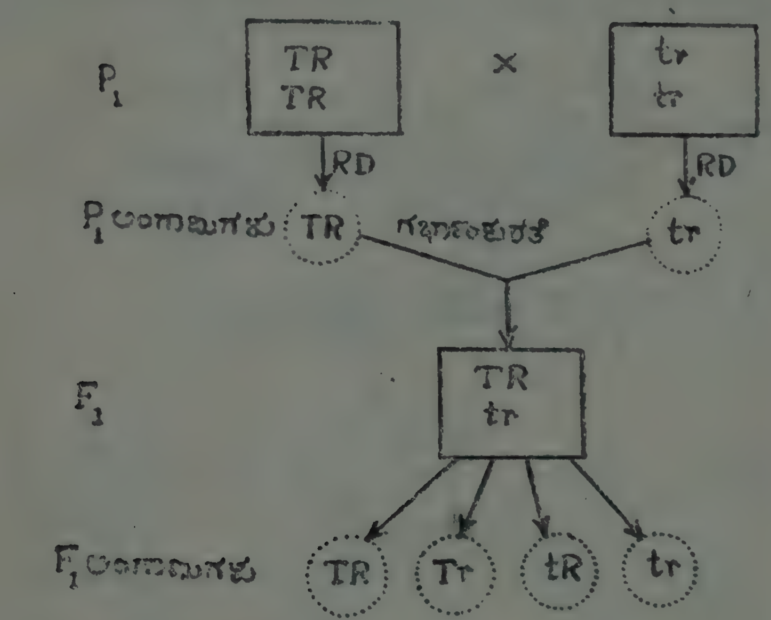
ದ್ವಿಮಿಶ್ರ ತಳಿಸಂಕರ

ಎರಡು ಜೊತೆ ವಿಲಕ್ಷಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಂಕರ. ಶುದ್ಧ (ಸಮಯುಗ್ಮಜ) ಎತ್ತರವಾದ, ಕೆಂಪು ಹೂವಿನ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡವನ್ನು (TTRR) ಶದ್ಧಗಿಡ್ಡ, ಬಿಳೀ ಹೂಬಿಡುವ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಕ್ಕೆ (ttrr) ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ F_1 ಮಿಶ್ರತಳಿ ಸಂತತಿ (TtRr) ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಕೆಂಪು ಹೂವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 180). ಎತ್ತರದ ಜೀನ್‌ಗಳು ಹೂವಿನಬಣ್ಣದ ಜೀನ್ ಗಳಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬೇರೆ ಜೊತೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪಸ್ಥಿತ ಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆ ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ F_1 ಮಿಶ್ರತಳಿ ನಾಲ್ಕು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲದು: TR, Tr, tR, ಮತ್ತು tr. ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಅಂಡಗಳು ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳು 16 ವಿವಿಧ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಾಗಲು ಒಂದುಗೂಡಲು ಸಾಧ್ಯ (ಚಿತ್ರ 180). ಇದರ ಹಿಂದಿರುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಎರಡು ಜೊತೆ ವಿಲಕ್ಷಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು F_1 ಸಂತತಿಯಲ್ಲಿ P_1 ಪಿತೃಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ತಂದಾಗ ಅವು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಇದ್ದು ಅನಂತರ F_1 ಮಿಶ್ರತಳಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಾಗ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವಿಂಗಡಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಲಿಂಗಾಣುಗಳು ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿ ಪಿತೃ ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಸಂಯೋಜನೆಗಳೆರಡನ್ನೂ



ಚಿತ್ರ 179. ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಬಲತೆಯಿರುವ ಏಕಮಿಶ್ರ ತಳಿಸಂಕರ: F_2 ಬಾಹ್ಯ ನಮೂನಾ ಅನುಪಾತ ಇಲ್ಲಿ 3 : 1 ಅಲ್ಲ ಅದು 1 : 2 : 1 ಆಗಿದೆ. ಸ್ನಾಪ್ ಡ್ರಾಗನ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಬಲತೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ಬಟಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲ್ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ರುವಂತೆ ಕೆಂಪು ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಬಲತೆ ಪಡೆದಿದೆ

ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಮೆಂಡಲ್‌ನ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಅಥವಾ ಎರಡನೆ ನಿಯಮದ ಸಾರಾಂಶ.



	TR	Tr	tR	tr
TR	TR TR	Tr TR	tR TR	tr TR
Tr	TR Tr	Tr Tr	tR Tr	tr Tr
tR	TR tR	Tr tR	tR tR	tr tR
tr	TR tr	Tr tr	tR tr	tr tr

ಚಿತ್ರ 180. ದ್ವಿಮಿಶ್ರ ತಳಿಸಂಕರ. ಎರಡು ಜೊತೆ ಲಕ್ಷಣಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವರ್ತನೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಸರಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಾಲ್ಕು ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲದು. ಇವು ಚಕ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ 16 ವಿವಿಧ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಲು ಸಾಧ್ಯ

ಚಕ್ರಬಂಧದ (ಚಿತ್ರ 180) 16 ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ಪೈಕಿ ವಿವಿಧ ಲಕ್ಷಣ ಸಮಷ್ಟಿಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ 9 : 3 : 3 : 1 ಅನುಪಾತ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಈ ಅನುಪಾತ ಎರಡು ಜೊತೆ ವಿಲಕ್ಷಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಂಕರದಿಂದ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುದಾದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ದ್ವಿಮಿಶ್ರತಳಿ ಅನುಪಾತ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಸಂಕರದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಘಟಕಗಳು ಬಣ್ಣದ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುವುವಲ್ಲದೆ F_2 ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪಿತೃ ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಲಕ್ಷಣ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎತ್ತರದ ಬಿಳಿ ಹೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಗಿಡ್ಡ ಕೆಂಪು ಹೂವಿನವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಬಟಾಣಿಗಳ ಹೊಸ ಪ್ರಕಾರಗಳೆಂದೆ ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ತಳೀಕರಣ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಸುಧಾರಿತ ತಳಿಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ಕೊಡುವ ಪ್ರಕಾರಗಳು, ಕಾಯಿಲೆ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಕಾಸ

ಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಬಗೆಯ ಹೊಸ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ಮಹತ್ತ್ವ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೀನ್ ಸಂರಚನೆಗಳು	ಬಾಹ್ಯನಮೂನೆಗಳು
$\frac{1}{16}$ TTRR $\frac{2}{16}$ TtRR $\frac{2}{16}$ TTRr $\frac{4}{16}$ TtRr	$\frac{9}{16}$ ಎತ್ತರ, ಕೆಂಪು
$\frac{1}{16}$ TTrr $\frac{2}{16}$ Ttrr	$\frac{3}{16}$ ಎತ್ತರ, ಬಿಳಿ
$\frac{1}{16}$ ttRR $\frac{2}{16}$ ttRr	$\frac{3}{16}$ ಗಿಡ್ಡ, ಕೆಂಪು
$\frac{1}{16}$ ttrr	$\frac{1}{16}$ ಗಿಡ್ಡ, ಬಿಳಿ

ಈ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ಅರ್ಧ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜೀನ್‌ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮ್ಯುಟೇಷನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಿದರೂ ದ್ವಿತೀಯ ವಿಶ್ವಸಮರದವರೆಗೂ ಜೀನ್‌ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವ, ಅವು ಯಾವರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಂತರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ, ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪರಿವರ್ತನೆ, ವರ್ತನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳ ಮೇಲೆ ಜೀನ್‌ಗಳು ಉಪಸ್ಥಿತಗೊಂಡಿವೆ ಮತ್ತು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾದರೂ ಜೀನ್‌ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವ ರಹಸ್ಯವಾಗಿಯೆ ಉಳಿಯಿತು. ಅನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಜೀನ್‌ಗಳು DNA ನಿಂದ ಆಗಿವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೂ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ಬೀಡಲ್ ಮತ್ತು ಟಾಟಂ (1941)ರವರು ನ್ಯೂರಾಸ್ಪೊರ (*Neurospora*) ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಬಂದಿತು. DNA ಹಾಗೂ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ದ್ವಿಪ್ರತೀಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನ ಬಂದದ್ದಲ್ಲದೆ ಇತ್ತೀಚಿನ

ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಜೀನ್‌ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ, ಜೀನ್ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು, ಜೀವದ ಭಾಷೆ (ತಳಿಸಂಕೇತ) ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ವಿವರಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ.

೩೬. ಜೀವವಿಕಾಸ

ವಿಕಾಸದ ಆಂಗ್ಲಪದವಾದ ಎವೊಲ್ಯೂಷನ್ (Evolution) ಎಂಬ ಪದ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯ ಎವಾಲ್ವಿರೆ (*Evolvere*) ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಪದಕ್ಕೆ ಆ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಯಲು ಮಾಡು, ಬಿಚ್ಚಿತೋರಿಸು, ಹೊರಗೆಡೆಹು ಎಂಬ ಅರ್ಥಗಳಿವೆ. ನಿಧಾನವಾದ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಮೂಡುವ ಸಾವಕಾಶ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಥವಾ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿಕಾಸ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ (1859) ಬಹುಹಿಂದೆಯೆ ವಿಕಾಸವನ್ನು "**ಮಾರ್ಪಾಟಿನೊಂದಿಗಾಗುವ ಉಗಮ**" ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಭೂಮಿಯ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸವನ್ನು ಭೂವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಜೀವಿಗಳಾದ ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡುವುದೆ **ಜೀವವಿಕಾಸ**.

ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಒಂದು ಉಭಯ ಸಾಮಾನ್ಯಜೀವಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉದಿಸಿ ನಿಧಾನವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ವರ್ಗಗಳ ಅಸಂಖ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉಗಮವಾದವು. ಜೀವ ಜಗತ್ತು ಅತಿಸರಳತೆ ಯಿಂದ ಇಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಜಟಿಲತೆಯೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿ ಬಂದಿದೆ ಎಂಬದನ್ನು ಜೀವವಿಕಾಸ ತೋರಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಇಂದಿರುವ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಗಮಗೊಂಡವು ಇವುಗಳ ರೂಪು ಮತ್ತು ರಚನಾ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನು ಈ ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ, ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಎಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಗಮಗೊಂಡವು ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕಾಡಿಸಿವೆ. ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅನೇಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಂಡಿ ಸಲಾಗಿದೆ. ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

(1) **ಶಾಶ್ವತತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ** (Theory of eternity): ಇದೊಂದು ಬಹು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯ ಉಗಮದಾರಭ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇವೆ. ಇವು ಮುಂದೆ ಕೂಡ ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾಗದೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಹೀಗೆಯೆ ಇರುತ್ತವೆ.

(2) **ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ** (Theory of special creation): ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿಜೀವಿಯೂ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಘಟಕದಂತೆ ಅತಿ ಲೌಕಿಕ ಅಥವ ಪ್ರಕೃತ್ಯತೀತ (Supernatural) ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಯಾಗಲು ಶಕ್ತವಲ್ಲ. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಸಾರೆಜ್ (Saurez 1548–1677) ಎಂಬ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದ ಸನ್ಯಾಸಿಯಿಂದ ಮಂಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ಆರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡವು. ಮೊದಲನೆಯ ದಿನದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ತಯಾರಾಯಿತು. ಮೂರನೆಯ ದಿನದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪೂರ್ವದ ಜೀವಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಐದನೆಯ ಮತ್ತು ಆರನೆಯದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದಿನ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಪೂರ್ವಜ ಜೀವಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು.

(3) **ಪ್ರಳಯದ ಸಿದ್ಧಾಂತ** (Theory of Catastrophism): ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಕೂವಿಯರ್ (1769–1832) ಎಂಬುವನಿಂದ ಮಂಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಳಯ ಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರಳಯಗಳು ಹಳೆಯ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ನಾಶಮಾಡಿವೆ. ಕೂಡಲೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡಿವೆ.

(4) **ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಉದ್ಭವದ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಥವ ಅಜೀವಜನ್ಯತೆ** (Theory of spontaneous origin or Abiogenesis): ಕೆಲವರು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತು ಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸಜೀವವಸ್ತುಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೆ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಮಹಾತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್‌ಕೂಡ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದನು.

(5) **ಜೀವವಿಕಾಸದ ಸಿದ್ಧಾಂತ** (Theory of organic evolution) ಇದು ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಭೂ ಇತಿಹಾಸದ

ವಿವಿಧ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತ ನಡೆದಿವೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ರಮವಾದದ್ದು, ನಿಧಾನವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತರೂಪದ್ದು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಹುಜಟಿಲ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದ ಸರಳ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿವೆ.

ಇಂದಿನ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಂಬಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವರಸದ ತುಣುಕಾಗಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದರ ಮುಂದಿನ ಹಂತ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಜೀವಕೋಶವಾಗುವುದು. ಅನಂತರ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು ಮೂಡಿ ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸಿ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಿಗೂ ಹರಡಿಕೊಂಡವು. ವೈಕಾಸಿಕ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತ್ತೀಚಿನ ಆಧುನಿಕ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ.

ಜೀವವಿಕಾಸದ ಮೂಲ ರೂಪರೇಷೆಗಳ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್, ಡಿಮೋಕ್ರಿಟಸ್, ಬಫನ್ (1702–1788), ಇರಾಸ್ಮಸ್‌ಡಾರ್ವಿನ್ (1731–1802) ಮುಂತಾದವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ, ಜೀವವಿಕಾಸದ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವು ಲೆಮಾರ್ಕ್ (1744–1829), ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ಡಾರ್ವಿನ್ (1809–1882) ವೀಸ್‌ಮನ್ (1834–1914), ಹ್ಯುಗೋಡೀವ್ರಿಸ್ (1848–1935) ಮುಂತಾದವರ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಂದ ಮೂಡಿತು. ಜೀವವಿಕಾಸದ ಕಾರಣಗಳು, ಹಾದಿ, ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟಿವೆ.

ಲೆಮಾರ್ಕ್‌ನ ಸಿದ್ಧಾಂತ: ಜೆ. ಬಿ. ಲೆಮಾರ್ಕ್ (1744–1829) ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾಗಿದ್ದ. 1802ರಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸದ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ತನ್ನದೆ ಆದ ವಾದವನ್ನು ಈತ ಮಂಡಿಸಿದ. ಈತನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಅನುಪಯೋಗಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಗಳಿಕೆಯ ಗುಣಗಳ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಎಂದೆಲ್ಲಾ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈತನ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಆವರಣ (Environment) ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಎರಡು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಅವು ಗಮನಾರ್ಹ ವೈವಿಧ್ಯ ತೋರಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಎರಡು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಬಿಸಿಲು ಮತ್ತು ನೆರಳುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ರೂಪು ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲವು. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆವರಣಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಪತ್ರತೆ

(Heterophylly) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಲೆಮಾರ್ಕ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಆವರಣದ ಪ್ರಭಾವ ನೇರವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಪರೋಕ್ಷ ರೀತಿಯದು. ಹೊಸ ಬದಲಾದ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಯ ಹವ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ರೂಪುರಚನೆಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆವರಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಬದಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಜೀವಿತ ಕಾಲದ ಗಳಿಕೆಯು ಸಂಚಿತ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿ ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಂಗಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಅನುಪಯೋಗಗಳು ಬಹು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣವಾದ ಅಂಶಗಳು. ಲೆಮಾರ್ಕ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕು ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತಹ ಸಾಗರ ಗರ್ಭಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ, ಮೀನುಗಳ ವಿಕೃತ ಕಣ್ಣುಗಳು ಜನಿಸಿರುವುದು ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಇರುವುದರಿಂದ. ಇವುಗಳ ಪೂರ್ವಜ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಣ್ಣುಗಳೆ ಇದ್ದುವು. ಅನೇಕ ಪೀಳಿಗೆಗಳವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿದ ಅವ್ಯಾಹತ ಅನುಪಯೋಗ ಕಣ್ಣುಗಳ ಈ ವಿಕೃತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಲೆಮಾರ್ಕ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಇಂದಿನ ಜಿರಾಫೆಯ ಪೂರ್ವಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಕುದುರೆಯಂತೆ ಸಣ್ಣ ಕುತ್ತಿಗೆ ಇದ್ದಿತು. ಇವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಪೊದೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿ ಮರಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಂಡವು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಜಿರಾಫೆಗಳು ಮರದ ಮೇಲಿರುವ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆಹಾರಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಅವು ತಮ್ಮ ಕತ್ತನ್ನು ಎತ್ತರದ ಮರಗಳ ಕಡೆಗೆ ಚಾಚುತ್ತಾ ಹೋದವು. ಈ ಅವ್ಯಾಹತ ಉಪಯೋಗ ಜಿರಾಫೆಯ ಕತ್ತು ಉದ್ದವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಒಮ್ಮೆ ಜೀವಿಯೊಂದರ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಗಳಿಕೆಯು ಗುಣ ಮೂಡಿದ ಕೂಡಲೆ ಲೆಮಾರ್ಕ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಅದು ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಇಂದಿನ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೆಮಾರ್ಕ್‌ನ ವಾದವನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಅಗಸ್ಟ್ ವೀಸ್‌ಮನ್ (1834–1914) ಲೆಮಾರ್ಕ್‌ನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿದವರ ಪೈಕಿ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ. ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಜೀವಿ ತನ್ನ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಗಳಿಕೆಯ ಗುಣ ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಇಲಿಗಳ ಒಂದು ಜೊತೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಬಾಲವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂತಾ

ನೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳ ಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಒಂದು ಗಂಡು ಮತ್ತು ಒಂದು ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸಿ ಬಾಲಕತ್ತರಿಸಿ ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಬಹು ಪೀಳಿಗೆಗಳವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೂ ಕೊನೆಗೂ ಬಾಲವಿರುವ ಇಲಿಮರಿಗಳೆ ಹುಟ್ಟಿದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಿಯ ಅಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇನಾದರೂ ಆಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂತಲೂ ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತವೆಂತಲೂ ವೀಸ್‌ಮನ್ ತಿಳಿಸಿದನು.

ಡಾರ್ವಿನ್‌ನ ನಿಸರ್ಗದ ಆಯ್ಕೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ: ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ (1809–1882) ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ. 1831ರಿಂದ 1836ರವರೆಗೆ ಬೀಗಲ್ ಎಂಬ ಸಂಶೋಧನಾ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಶಾಂತ ಸಾಗರದ ವಿವಿಧ ಭೂಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ಅಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿವರಗಳೊಂದಿಗೆ 1859ರಲ್ಲಿ "**ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಭೇದೋದ್ಭವ**" (Origin of species through natural selection) ಎಂಬ ಬೃಹತ್ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಆ ಗ್ರಂಥವಲ್ಲಿರುವ ನಿಸರ್ಗದ ಆಯ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ (ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ರಸೆಲ್ ವ್ಯಾಲೇಸ್ ಕೂಡ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದನು. ಡಾರ್ವಿನ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಲೇಸ್‌ರವರ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆ 1858ರಲ್ಲೇ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿತ್ತು) :

a) **ಅತಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಅಥವಾ ದುಂದುಗಾರಿಕೆಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ :** ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಅತಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಯಾವ ಅಡೆತಡೆಗಳೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನಗಿಡ (*Nicotiana tabacum*) ತನ್ನ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 3,60,000 ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲದು.

b) **ಬದುಕಲು ನಡೆಸುವ ಹೋರಾಟ :** ಅತಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ, ಸ್ಥಳ, ಬೆಳಕು, ನೀರು ಮತ್ತಿತರ ಆವರಣ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಏರ್ಪಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಬದುಕಲು ನಡೆಸುವ ಹೋರಾಟವೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಎಲ್ಲ ಬೀಜಗಳು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದು ಮೊಳೆಯಬೇಕೆಂದರೆ ಆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ

ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಬೆಳಕು, ನೀರು ಮತ್ತಿತರ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಡಾರ್ವಿನ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಹೋರಾಟ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಹೋರಾಟ ಭೌತಿಕ ಆವರಣ (Physical environment) ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಯಾವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಜಯಶಾಲಿಯಾಗುವ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳಿರುತ್ತವೊ ಅವನ್ನು ವಿಜಯಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದವು ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಸೋಲುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಿನ್ಮೃತ (Extinct) ವಾಗುತ್ತವೆ.

c) **ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು :** ಒಂದೇ ಜೀವಿಯ ಸಂತಾನಗಳಾದರೂ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಸಾಮ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದೊಂದರ ನಡುವೆಯೂ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದನ್ನು ಡಾರ್ವಿನ್ ಸೂಚಿಸಿದನು. ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳ ಪೈಕಿ ಆವರಣದಲ್ಲಾಗುವ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯ ಉಳಿವಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವಂಥವು ಉಪಯೋಗಕರವಾಗುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂನತೆಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಬದುಕಲು ನಡೆಸುವ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡಲಾರವು. ಜೀವಿಯ ಅಳಿವಿಗೆ ಅವು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

d) **ಸಮರ್ಥ ಜೀವಿಯ ಉಳಿವು ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಯ್ಕೆ :** ಇದು ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮುಖ್ಯ ವಿನ್ಯಾಸ. ಹಿಂದೆಯೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಬದುಕಲು ನಡೆಸುವ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕರ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ; ಉಳಿದವು ಅಳಿಯುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಆಗಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಡಾರ್ವಿನ್ "**ಸಮರ್ಥ ಜೀವಿಯ ಉಳಿವು**" ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳಿಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಶಕ್ತವಾದ ಜೀವಿಗಳು ಅಳಿಯುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕೃತಿ ಯಾವಾಗಲೂ ತನ್ನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಜೀವಿಯನ್ನೆ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗದ ಈ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು "**ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಯ್ಕೆ**" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ತ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿ, ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ಮಾರ್ಪಾಟಾದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದವೊಂದರ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಹ್ಯುಗೋಡೀವ್ರಿಸ್ ಮ್ಯುಟೇಷನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ : ಹ್ಯುಗೋಡೀವ್ರಿಸ್ (1848–1935) ಒಬ್ಬ ಡಚ್ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾಗಿದ್ದ. 1886ರಲ್ಲಿ ಆಮ್‌ಸ್ಟರ್‌ಡ್ಯಾಮ್ ಹತ್ತಿರದ ಆಲೂ ಗೆಡ್ಡೆ ಹೊಲವೊಂದರಲ್ಲಿ ಈನೋತಿರ ಲೆಮಾರ್ಕಿಯಾನ (*Oenothera lamarckiana*) ಎಂಬ ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡನು. ಈ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಅದರ ಹಳದಿ ಹೂಗಳಿಗಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಸಹಜ ರೀತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ಡೀವ್ರಿಸ್ ಕಂಡನು. ಈ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಮೂಲ, ಮಾದರಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಡೀವ್ರಿಸ್ ತನ್ನ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿಕೊಂಡನು ಮತ್ತು ಈ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳು ಅನುವಂಶೀಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದನು. ಒಮ್ಮೆಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಇಂತಹ ದೊಡ್ಡ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ಅವನು "ಮ್ಯುಟೇಷನ್"ಗಳು ಎಂದು ಕರೆದನು. ಈ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳಿರುವ ಪ್ರಕಾರಗಳೆ "ಮ್ಯುಟೆಂಟ್" (Mutants)ಗಳು. ಡೀವ್ರಿಸ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಮ್ಯುಟೇಷನ್ ಒಂದು ಶಾಶ್ವತ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಮ್ಯುಟೇಷನ್‌ಗಳು ನಿಸರ್ಗದ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣಪಾತ್ರ ವಹಿಸಬಲ್ಲದು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾದ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಮ್ಯುಟೇಷನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಜೀವವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನೈಜಕಾರಣವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಡೀವ್ರಿಸ್ ನಂಬಿದ್ದನು. ನಿರಂತರ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳ ನಿಧಾನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಡಾರ್ವಿನ್‌ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಡೀವ್ರಿಸ್ ಒಪ್ಪಿರಲಿಲ್ಲ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಡೀವ್ರಿಸ್ ವಿವರಿಸಿರುವ ಈನೋತಿರ ಲೆಮಾರ್ಕಿಯಾನ ಗಿಡದ ಮ್ಯುಟೇಷನ್‌ಗಳು ನೈಜ ಮ್ಯುಟೇಷನ್‌ಗಳಲ್ಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಅವು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಅಸಮಾನತೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು. ಇಂದು ಮ್ಯುಟೇಷನ್ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳಾದ ಜೀನ್‌ಗಳ (Genes) ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಮ್ಯುಟೇಷನ್ ಎಂದರೆ ಜೀನ್‌ನಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ. ಆದರೆ ಮ್ಯುಟೇಷನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಆ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ಹಿರಿಮೆ ಡೀವ್ರಿಸ್‌ಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಜೀವವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು

ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಕಾಸವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಂದು ಎಲ್ಲ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಜೀವವಿಕಾಸ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ನಿಧಾನವಾದ ಕ್ರಮಶಃ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅವರು ಅನೇಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

(1) ರೂಪು, ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು
(2) ತುಲನಾತ್ಮಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು
(3) ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು

ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಬಹುದು.

(4) ವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು
(5) ತುಲನಾತ್ಮಕ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು
(6) ಜೀವಿಗಳ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆಯ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಮುಂತಾದವು

(1) **ರೂಪು, ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು:** ತುಲನಾತ್ಮಕ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಒಳರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಜೀವವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಬಹು ಮಹತ್ತರವಾದ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯಗಳು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಮ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಸಂಬಂಧ ಹತ್ತಿರದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಎರಡು ಸಸ್ಯಗಳಿದ್ದರೆ ಅವೆರಡೂ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಸಸ್ಯದಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬಹುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮತ್ತಿಮರ (*Terminalia tomentosa*), ಮತ್ತು ತಾರೆ ಮರಗಳು (*Terminalia bellarica*) ಹೆಚ್ಚು ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಗಳು. ಇವೆರಡು ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಇತ್ತೀಚಿನ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಸಸ್ಯದಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ದೂರದ ಸಂಬಂಧಿಗಳಾದ ಮತ್ತಿ ಮತ್ತು ಸೊಕ್ಕೆಜಾತಿಗಳಿಗೆ (*Combretum*) ಇವಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದ ಪೂರ್ವಜ ಪರಂಪರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ತಮ್ಮ ರಚನೆ, ಮೂಲ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಭಾರಗಳಲ್ಲಿ (ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ವಾಹಕ ಉರುಳೆಗಳಿದ್ದರೂ) ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇವೆ. ಇದು ಒಂದು ಮೂಲ ಪೂರ್ವಜ ಪರಂಪರೆಯ ಏಕಶಾಖೀಯ ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು

ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬ್ರಯೋಫೈಟ, ಟೆರಿಡೊಫೈಟ ಮತ್ತು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ಆರ್ಕಿಗೋನಿಯುಗಳು ಸರಿಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಮೂಲ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿದ್ದರೂ, ಎಲ್ಲ ಹೂಗಳ ಮೂಲರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಭಾರಗಳು ಲಿಂಗರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ನೇರಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ನಾವು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಿಕೆ, ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ, ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಮತ್ತು ಏಕಗುಣಿತ ಮತ್ತು ದ್ವಿಗುಣಿತ ಹಂತಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಇವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ವೈಕಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಾರ್ಪಾಟು ಮತ್ತು ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮುಂದುವರಿದಿವೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ ಜೀವವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಗಳ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅಂಗಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಇರುವ ರಚನಾ ಸಾಮ್ಯ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಓತಿಯ (Garden Lizard) ಮುಂಗಾಲುಗಳು, ಪಕ್ಷಿಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಬಾವಲಿಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳು, ತಿಮಿಂಗಿಲದ ಈಜುವ ಅಂಗಗಳು, ಕುದುರೆಯ ಮುಂಗಾಲುಗಳು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಕೈಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಒಳರಚನಾ ಸಾಮ್ಯ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದೆ ಎಂದರೆ ಮೂಳೆಗಳ ಕೆಲವೆ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಗಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಅಂಶ ಈ ಕಶೇರುಕಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮೂಲ ರಚನೆ ಪಡೆದಿದ್ದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪೂರ್ವಜ ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ತಮ್ಮ ಪರಿಸರ, ಜೀವನದ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಅಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯಭಾರಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹಂತ ಹಂತವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ವೈಕಾಸಿಕ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ತುಲನಾತ್ಮಕ ಒಳರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನ ಕೆಲವು ಅವಶೇಷಾಂಗಗಳಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅವಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅವಶೇಷಾಂಗಗಳಿಂದ ಯಾವ ಉಪಯೋಗವೂ ಇಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ವರ್ಟಿಬ್ರಾ (Vertebra) ಗಳಿಂದಾಗಿರುವ ಬಾಲ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ. ಮಾನವ ಬಾಲವಿರುವ ಪೂರ್ವಜ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬ ಸುಳಿವನ್ನು ಇದು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಒಳಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನಿಕ್ಟಿಟೇಟಿಂಗ್ ಮೆಂಬ್ರೇನ್, ಕರುಳಿನ ಅಪೆಂಡಿಕ್ಸ್‌ಭಾಗ ಇವು ಈ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದವು. ಈ ಅಂಗಗಳು

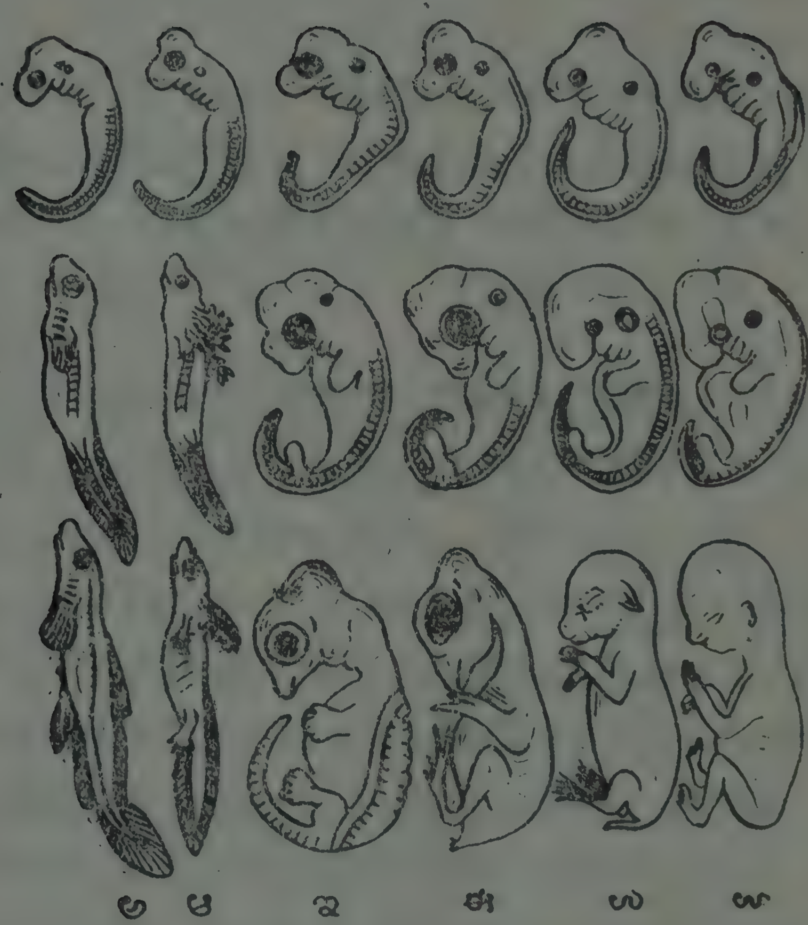
ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಜೀರೆ ಗುಂಪಿನ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿವೆ. ಇವರಿಂದ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಈ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾನವ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುವುದು.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಅವಶೇಷಾಂಗಗಳಿವೆ. ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಬಂಜೆಕೇಸರ ಮತ್ತು ಬಂಜೆ ಶಲಾಕೆಗಳು ಇವಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಏಕಲಿಂಗೀಯ ಸ್ಥಿತಿ ಕ್ಷೀಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ದ್ವಿಲಿಂಗೀಯ ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ವಿಕಾಸ ಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

(2) **ತುಲನಾತ್ಮಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು** : ತುಲನಾತ್ಮಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನ ಕೆಲವು ಕುತೂಹಲಕರ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಜೀವವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿದೆ. ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲ್ಲ ಭ್ರೂಣಗಳು ಎರಡು ಬೀಜಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅಕೇಸಿಯ ಮೆಲನೋಕ್ಸೈಲಾನ್ (*Acacia melanoxylon*) ಸಸಿಗಳು ಇತರ ಅಕೇಸಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಂತೆಯೆ ದ್ವಿಪಕ್ಷರೂಪಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಫರ್ನ್ ಗಿಡದ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮೊಳೆಯುವಾಗ ಅದು ಫಿಲಮೆಂಟನಂತಹ ಪಾಚಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಲಿವರ್‌ವರ್ಟನಂತೆ ಥ್ಯಾಲಸ್ ರೂಪಬರುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಲಿಂಗಾಂಗಗಳು ಬೆಳೆದು ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗವಾದ ಅನಂತರ ಯುಗ್ಮದಿಂದ ಹೊಸ ಫರ್ನ್ ಗಿಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿವಿಧ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳು ಅದರ ವಿಕಾಸದ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಕೆಲ್‌ನ ಜೀವಾನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಿಯ ಪ್ರಾರಂಭದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳು, ವೈಕಾಸಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ನೀಟಮ್ (*Gnetum*) ನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲವು ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಹೋಲಿಕೆಗಳು ಅವು ನೀಟಮ್ ನಂತಹ ಪೂರ್ವಜ ಅನಾವೃತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬಹುದೆಂದೂ ಅಥವಾ ನೀಟಮ್ ಹಾಗೂ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ದ್ವಿಶಾಖೀಯವಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಶೇರುಕಗಳ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭ್ರೂಣಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಆದಿಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮ್ಯ ಪಡೆದಿವೆ (ಚಿತ್ರ181). ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೂ ಕಿವಿರು ರಂಧ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಬಾಲ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪೆಯ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಯ ಹಂತವಿರುವುದು ದ್ವಿಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ

(Amphibia) ಮೀನುಗಳ ವರ್ಗದಿಂದ (Pisces) ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 181 ಮೀನು, ಸಲಮಾಂಡರ್, ಆಮೆ, ಕೋಳಿ, ಹಂದಿ ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಭ್ರೂಣಗಳ ಆರಂಭ ಹಂತಗಳು

(3) **ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು :** ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದ ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಶಮೀಭೂತ ಅವಶೇಷಗಳಾಗಿವೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ನಿರೂಪಣೆ ಇಷ್ಟಕ್ಕೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ ಅವು ಅಸ್ಥಿಪಂಜರಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಮೃದು ಭಾಗಗಳು ನಶಿಸಿ ಹೋಗಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಚಿಪ್ಪುಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮೂಲ ಸಾವಯವ ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲಾ ಖನಿಜಾಂಶಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡು ಮೂಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಪದರಶಿಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳ ಅಚ್ಚು ಆಗಿರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಇಡೀ ದೇಹ ಹಿಮದಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಗಿ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಲಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿ ಅವು ಕೊಳೆಯದೆ ತಕ್ಷಣವೆ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡಬೇಕು.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಜೀವವಿಕಾಸದ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಲೇಖ (Documents) ಗಳೆಂದು ಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಅವು ದೊರಕುವ ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳ ರೂಪನೆಯ ಆಧಾರದಿಂದ ಕಾಲನಿರ್ಣಯ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ಕಾರ್ಬನ್ ಆಧಾರದಿಂದ ಶಿಲೆಗಳ ಮತ್ತು ಅವಶೇಷಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ಕರಾರುವಾಕಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಾಲನಿರ್ಣಯವಾದ ಅನಂತರ ಭೂಮಿಯ ಆಯಾ ಪರಿಮಿತಿ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅವಧಿಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿವಿಧ ಅವಧಿಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನವಾದ ಅವಶೇಷಗಳು ಸರಳವಾಗಿದ್ದು ಕ್ರಮೇಣ ಜಟಿಲವಾದ ಮತ್ತು ಕ್ಲಿಷ್ಟರಚನೆಗಳುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವವಿಕಾಸ ಹೇಗೆ ನಡೆದಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಾರ್ಗ ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಕಾ ಕೊಂಡಿಗಳಂತಹ (missing links) ಕೆಲವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರೆತಿರುವುದು ಬಹು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಆರ್ಕಿಯಾಪ್ಟೆರಿಕ್ಸ್ (*Archeoptyrix*) ಎಂಬ ಒಂದು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯ ಪಕ್ಷಿ ಸರೀಸೃಪಗಳ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಂಬಂಧಿಕಾ ಕೊಂಡಿಯಂತಿದೆ. ಸರೀಸೃಪಗಳ ಗುಂಪಿನ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಗುಂಪಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೆರಡನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುವ ಈ ಪಕ್ಷಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ. ಸರೀಸೃಪಗಳಿಂದ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ. ಆನೆ, ಕುದುರೆ, ಮಾನವ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳ ವೈಕಾಸಿಕಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೂ ಕೂಡ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಇತಿಹಾಸ ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಈಗಿನ ಕುದುರೆಗೆ ಪ್ರತಿಕಾಲಿನಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಕಾಲ್ಬೆರಳಿದೆ. ಆದರೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಅದರ ಪೂರ್ವ ಜೀವಿಗಳು ಮುಂಗಾಲಿನಲ್ಲಿ ಐದು ಮತ್ತು ಹಿಂಗಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಕಾಲ್ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು.

ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಟೆರಿಡೋಸ್ಪರ್ಮ್‌ಗಳು (Pteridosperms) ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ವೈಕಾಸಿಕ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅರಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಟೆರಿಡೋಫೈಟ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅನಾವೃತ ಬೀಜಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಇವು ಒಂದು ಸೇತುವೆ ಇದ್ದಂತೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳು

ಅ

ಅಂಕುರಿಸುವಿಕೆ Budding
ಅಂಗಾಂಶ ಸಂವರ್ಧನೆ Tissue culture
ಅಂಡ Egg
ಅಂಡಕ Ovule
ಅಂಡಾಶಯ Ovary
ಅಂತರ್ಗ್ರಹಣ Imbibition
ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣ Endospore
ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ Terminal oxidation
ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನ End product
ಅಕ್ಷ Axis
ಅಖಂಡ Entire
ಅಗ್ರಪ್ರಾಧಾನ್ಯ Apical dominance
ಅಗ್ರಬೆಳವಣಿಗೆ Apical growth
ಅಚಕ್ರೀಯ Noncyclic
ಅಜೀವಜನ್ಯತೆ Abiogenesis
ಅಡ್ಡಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ Horizontal microscope
ಅಣು ಮಾದರಿ Molecular model
ಅತಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆ Overproduction
ಅಧೋಶಲಾಕಸ್ಥಿತಿ Hypogyny
ಅನಭಿಸರಣಸಿದ್ಧಾಂತ Non osmotic theory
ಅನ್ಯಪರಾಗಾರ್ಪಣೆ Cross pollination
ಅನಾವೃತಬೀಜಸಸ್ಯ Gymnosperm
ಅನಿಯತ ಆಕಾರ Irregular form
ಅನುಪಾತ Ratio
ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗ Conjugation
ಅನುಲಿಂಗಾಣು Progamete
ಅನುಲಿಂಗಾಣುಧಾನಿ Progametangium
ಅನುವಂಶೀಯತೆ Heredity
ಅಪಕರ್ಷಣ Reduction
ಅಪಾರಗಮ್ಯ Impermeable
ಅಪ್ಪುಸಸ್ಯ Epiphyte
ಅಭಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದOsmotic pressure
ಅಭಿಸರಣೆ Osmosis
ಅಯಾನುಗಳ ವಿನಿಮಯ Ion exchange
ಅರಣ್ಯ Forest
ಅವಪಾತ Precipitation
ಅಸಂಪೂರ್ಣಪ್ರಬಲತೆ Incomplete dominance

ಆ

ಆಂತರಿಕ ಅಂಶ Internal factor
ಆಂತರಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ Internal condition
ಆದ್ಯಕುಹರ Primordial utricle

ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶ Mechanical tissue
ಆಧಾರ Evidence
ಆಮ್ಲಜನಕ Oxygen
ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ Anaerobic
ಆಮ್ಲಜನಕಸಹಿತ Aerobic
ಆಲಂಕಾರಿಕ Ornamental
ಆವರಣ Environment
ಆವರಣದ ಅಂಶ Environmental factor
ಆವರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ Ecosystem
ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ Ecology
ಆವಶ್ಯಕ ಮೂಲವಸ್ತು Essential element
ಆಶ್ರಯದಾತ Host

ಇ

ಇಂಗಾಲ ಸ್ವಾಂಗೀಕರಣ Carbon assimilation

ಉ

ಉಚ್ಚಸ್ಥಾನದ ಅಂಡಾಶಯ Superior ovary
ಉತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ Generative cell
ಉದ್ದನೆಯ ಪ್ರಕಾಂಡ Long shoot
ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತುಅನುಪಯೋಗಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ Use and disuse theory
ಉಷ್ಣವಲಯದ Tropical
ಉಸಿರಾಟದ ರಂಧ್ರ Breathing pore

ಋ

ಋಣ ಪ್ರಭಾರ Negative charge

ಎ

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಾಗಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ Electron transport system
ಎಲೆಕೊಳವೆ Leaf spur
ಎಲೆತೊಟ್ಟು Petiole
ಎಲೆಸಂದು Leaf gap

ಏ

ಏಕಗುಣಿತ Haploid
ಏಕದಳ ಸಸ್ಯ Monocotyledon
ಏಕಮಿಶ್ರತಳಿಸಂಕರ Monohybrid cross
ಏಕಲಿಂಗಿ Unisexual
ಏಣಿಸದೃಶ Scalariform

ಒ

ಒಳಕಿಣ್ವ Endoenzyme
ಒಳಮುಖ Endarch
ಒಳರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ Anatomy
ಒಳಾಭಿಸರಣೆ Endosmosis

ಕ

ಕಂದುಪಾಚಿಗಳು Chyrsophyta
ಕಕ್ಷ Axil
ಕತ್ತಲೆ ಕ್ರಿಯೆ Dark reaction
ಕಣಬೀಜ Nucleus
ಕಲಿಲ Colloid
ಕಲ್ಲುಹೂ Lichen

ಕಶಾಂಗ Flagellum
ಕಳೆ Weed
ಕಾವಳ Fog
ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯಾಧರ ಸಂಕೀರ್ಣ Enzyme substrate complex
ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆ Enzyme action
ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ Functional
ಕ್ರಿಯಾಧರ Substrate
ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸ Mechanism
ಕುತ್ತಿಗೆನಳಿಕೆ ಕೋಶ Neck canal cell
ಕುರುಚಲು ಕಾಡು Scrub
ಕುಲಾನುವಂಶೀಯ Phylogenetic
ಕೃತಕಪದ್ಧತಿ Artificial system
ಕೆಂಪು ಪಾಚಿಗಳು Rhodophyta
ಕೇಸರ ವಲಯ Androecium

ಖ

ಖನಿಜ Mineral

ಗ

ಗಂಡುಶಂಕು Male cone
ಗರಿರೂಪದ Pinnate
ಗಾಳಿಯ ಚೀಲ Air bladder
ಗಿಡ್ಡಪ್ರಕಾಂಡ Dwarf shoot
ಗುಂಪು Category
ಗುರುತ್ವಕ ನೀರು Gravitational water

ಘ

ಘಟಕ Factor

ಚ

ಚಕ್ರೀಯ Cyclic
ಚತುರ್ಥಕ Tetrad
ಚತುರ್ಬಾಹು Tetrarch
ಚತುರ್ಸಮಪಾರ್ಶ್ವಕ Quadrilateral
ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ Metabolic reaction
ಚಿನ್ನದಕಂದುಬಣ್ಣದ ಪಾಚಿಗಳು Pyrophyta
ಚೂರುಚೂರಾಗುವಿಕೆ Fragmentation

ಜ

ಜಲಜನಕ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆ Hydrogen ion concentration
ಜಲದ್ವೇಷಿ Hydrophobic
ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ Hydrolysis
ಜಲಸಂಬಂಧ Water relation
ಜಾತಿ Genus
ಜೀವಚಕ್ರ Life cycle
ಜೀವವಿಕಾಸ Organic evolution
ಜೀವಸತ್ವ Vitamin
ಜೈವಿಕ ಅಂಶ Biotic factor
ಜೈವಿಕಸಮತೋಲನ Biological balance

ತ

ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ Genetics
ತ್ರಿಗುಣಿತ Triploid
ತ್ರಿಬಾಹು Triarch
ತುಪ್ಪುಳ Tomentum
ತೇಲುವ ಸಸ್ಯ Floating plant

ದ

ದಂಡ Filament
ದಲಕ Lamella
ದಳಾರೂಹ Epipetalous
ದ್ವಿಓಷ್ಠೀ Bilabiate
ದ್ವಿಕಣಬೀಜೀಕರಣ Dicaryotization
ದ್ವಿಖಂಡನ Binary fission
ದ್ವಿತೀಯಕ Secondary
ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯ Dicotyledon
ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿ Binomial nomenclature
ದ್ವಿಬಾಹು Diarch
ದ್ವಿಮಿಶ್ರ ತಳಿಸಂಕರ Dihybrid cross
ದ್ಯುತ್ಯಾವಧಿ Photo-period
ದ್ಯುತಿಅಯಾನೀಕರಣPhoto-ionization
ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ Photophos-phorylation
ದ್ಯುತಿಭಾಜಕಕ್ರಿಯೆ Photolysis

ನ

ನಳಿಕೆ ಕೋಶ Tube cell
ನಿಜವಾದ ಫಂಗೈಗಳು Eumycophyta
ನಿಡುಕಟ್ಟು Gill
ನಿಯತಾಕಾರ Regular
ನಿರವಯವ Inorganic
ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಚೂಷಣೆ Passive absorption
ನೀಲಿಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳು Blue green-algae
ನ್ಯೂನತೆ Deficiency
ನೊರಜು Gravel

ಪ

ಪಚನಕ್ರಿಯೆ Digestion
ಪತ್ರರಂಧ್ರ Stoma
ಪಟುಕಾರಿ Activator
ಪರಾಗಕೋಣೆ Pollen chamber
ಪರಾಗ ರೇಣು Pollen grain
ಪರಾಗಾಶಯ Anther
ಪರಾವಲಂಬಿ Parasite
ಪರಿಕಲ್ಪನೆ Hypothesis
ಪರಿವರ್ಧನೆ Development
ಪರೀಕ್ಷಾಸಂಕರ Test cross
ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಯ್ಕೆ Natural selection
ಪ್ರತ್ಯೇಕತಾ ತಟ್ಟೆ Seperation disc
ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ Seggregation
ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸೃಷ್ಟಿ Special creation
ಪ್ರಥಮಾಂಕುರ ಕವಚ Coleoptile
ಪ್ರಧಾನ Dominant
ಪ್ರಪತ್ರ Protophyll
ಪ್ರಬಲ Dominant
ಪ್ರಭೇದ Species
ಪ್ರಭೇದೋದ್ಭವ Speciation
ಪ್ರಳಯದ ಸಿದ್ಧಾಂತ Theory of cate-strophism
ಪಾಚಿಗಳು Algae
ಪಾಟಲಕ Rosette
ಪಾಣಿರೂಪಿ Palmate
ಪಾದಕೋಶ Foot cell
ಪಾರಗಮ್ಯ Permeable

ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥಅನುಬದ್ಧಸಂಯೋಗ Lateral conjugation
ಪಾಷಾಣ ವಲಯ Stony layer
ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಆವಾಸಸ್ಥಾನ Habitat
ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪದ್ಧತಿ Natural system
ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ವಂಶ Phylum
ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಂಯುಕ್ತ Starting compound
ಪಿಷ್ಟ Starch
ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆ Recombination
ಪುಷ್ಪದಳ Petal
ಪುಷ್ಪದಳವಲಯ Corolla
ಪುಷ್ಪ ನಕ್ಷೆ Floral diagram
ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರಾ ಪತ್ರಕ Sepal
ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ Calyx
ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿ Inflorescence
ಪುಷ್ಪ ಸೂತ್ರ Floral formula
ಪೊದೆ Shrub
ಪೂತಿಜನ್ಯಸಸ್ಯ Saprophyte
ಪ್ರೊಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆ Protein coat
ಪ್ರೇರಿತ ಚಲನೆ Tropic movement
ಫಲಕಾಯ Fruiting body

ಬ

ಬಂಜೆಕೇಸರ Staminode
ಬಹುಕಣಬೀಜಲಿಂಗಾಣು Coenogamete
ಬಹುರೂಪತೆ Pleomorphism
ಬಾಗುವಿಕೆ Bending
ಬಾಲದ ತಂತು Tail fibre
ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ Transpiration
ಬೀಜಕಣ ಚತುರ್ಥಕ Spore tetrad
ಬೀಜಕಣಾಶಯ Sporangium
ಬೀಜಕಣಾಶಯಧರ Sporangiophore
ಬೀಜಪತ್ರಎಲೆ Cotyledonary leaf
ಬೀಜಾಣುಜನಕ Sporophyte
ಬೃಹತ್ ಜೀವ ಚಕ್ರದ Macrocyclic
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣ Megaspore
ಬೃಹದ್ಬೀಜಕಣಪತ್ರ Megasporophyll
ಬೆಳಕಿನಕ್ರಿಯೆ Light reaction
ಬೆಳವಣಿಗೆ Growth

ಭ

ಭಿನ್ನ ಆತಿಥೇಯ Heteroecious
ಭಿನ್ನ ಜಾಲಕ Heterothallic
ಭಿನ್ನ ಪತ್ರತೆ Heterophylly
ಭಿನ್ನ ಪೋಷಿತ Heterotrophic
ಭಿನ್ನಬೀಜಕಣೀಯತೆ Heterospory
ಭಿನ್ನ ಯುಗ್ಮಜ Heterozygous
ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಖರತ್ವ Soil temperature
ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿ Soil air
ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ Embryology
ಭ್ರೂಣಾಹಾರ Endosperm
ಭೂಸಸ್ಯ Land plant
ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿತರಣೆ Geographical distribution
ಭೌತಿಕ ಆವರಣPhysical environment

ಮ

ಮಕರಂದ ಗ್ರಂಥಿ Nectary

ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶ Edaphic factor
ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಕೆ Soil erosion
ಮಧ್ಯದ ಕೋಶ Central cell
ಮಧ್ಯಮುಖಿ Mesarch
ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಸಂಯುಕ್ತ Intermediate-compound
ಮರಿಕೋಶ Daughter cell
ಮರುಭೂಮಿ Desert
ಮಳೆಕಾಡು Rain forest
ಮಾತೃಕ Matrix
ಮಿಶ್ರತಳಿ Hybrid
ಮುಕ್ತಆಕ್ಸಿನ್ Free auxin
ಮೂಲಕ Rhizoid
ಮೂಲಧರ Rhizophore
ಮೂಲವೀರ್ಯೋತ್ಪಾದಕ ಕೋಶ Primary spermatogenous cell
ಮೂಲಿಕಾತಜ್ಞ Herbalist
ಮೂಲಿಕೆ Herb
ಮೊಳೆಯುವ ರಂಧ್ರ Germ pore

ರ

ರಕ್ಷಣಾಕೋಶ Guard cell
ರಸಭರಿತವಲಯ Fleshy layer
ರಾಸಾಯನಿಕ ತಂತ್ರ Chemotaxis
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ Chemosynthetic bacteria
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ Chemo autotrophic
ರೂಪಾಂತರ Transformation
ರೂಪುರಚನಾಜನ್ಯತೆ Morphogenesis
ರೂಪುರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ Morphology

ಲ

ಲತಾತಂತು Tendril
ಲವಣಚೂಷಣೆ Salt absorption
ಲಿಂಗತ್ವ Sexuality
ಲಿಂಗಾಣು Gamete
ಲಿಂಗಾಣುಜನಕ Gametophyte
ಲಿಂಗ ಪದ್ಧತಿ Sexual system
ಲೋಮನಾಳೀಯ ನೀರು Capillary water

ವ

ವರ್ಗ Class
ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ Plastid
ವರ್ಣಧರ Chromatophore
ವಾರ್ಧಿಕ Vegetative
ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶ Climatic factor
ವಾಯುಶ್ವಸನ Aerobic
ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶ Vascular tissue
ವಾಹಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ Carrier hypothesis
ವಾಹಕ ಪಿಂಡಿ Vascular bundle
ವಾಹಕ ಪೂರೈಕೆ Vascular supply
ವಾಹಕ ಸಸ್ಯ Tracheophyte
ವಿಕೃತಿ Mutation
ವಿತರಣೆ Distribution
ವಿಬಂಧನೆ Decomposition
ವಿಭಜನಾಶಕ್ತಿ Meristematic
ವಿಭಜನೆ Division
ವಿಭಾಗ Division
ವಿಭಿನ್ನತೆ Variation
ವಿಶ್ರಾಂತಕೋಶ Resting cell

ವಿಸಂಯೋಜನಾ Decompound
ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದ Diffusion pressure
ವಿಸರಣಾ ಸಂಮರ್ದಕೊರೆ Diffusion pressure dificit
ವಿಸರಣೆ Diffusion
ವೀರ್ಯಕೋಶ Androcyte
ವೀರ್ಯಾಂಕುರ Spermatization
ವೃಂತಕೋಶ Stalk cell
ವೃಂತಪರ್ಣ Stipule
ವೇಗವರ್ಧಕ Catalyst

ಶ

ಶಂಕುವೃಕ್ಷ Conifer
ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ Energy release
ಶರೀರ ಕೋಶ Body cell
ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ Physiology
ಶಲಾಕನಳಿಕೆ Style
ಶಲಾಕಾಗ್ರ Stigma
ಶಲಾಕೆ Pistil
ಶಾರೀರಿಕ Physiological
ಶಾಶ್ವತತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ Theory of eternity
ಶಿಫಾವೃಂತ Rhizome
ಶಿಲೀಂಧ್ರ Fungus
ಶಿಲೀಂಧ್ರಮೂಲ Mycorhiza
ಶುಷ್ಕಸಸ್ಯ Xerophyte
ಶ್ರೇಣಿ Series

ಸ

ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆ Meiosis
ಸಂಬಂಧ Relationship
ಸಂಭೋಗಸೇತು Conjugation bridge
ಸಂಯೋಜನೆ Combination
ಸಕ್ರಿಯಚೂಷಣೆ Active absorption
ಸಮಯುಗ್ಮಜ Homozygous
ಸಮರೂಪಿ ಬೀಜಕಣಗಳಿರುವ Homosporous
ಸಮುದಾಯ ಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ Synecology
ಸಸ್ಯಪೂರ್ವಾನುಪರತೆ Plant succession
ಸಸ್ಯಪ್ರೇರಕ Plant Hormone
ಸಸ್ಯಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ Plant Geography
ಸಸ್ಯಸಂಘ Plant association.
ಸಸ್ಯಸಮುದಾಯ Plant Community
ಸಸ್ಯವ್ಯೂಹ Plant formation
ಸಹಕಿಣ್ವ Coenzyme
ಸಹಘಟಕ Cofactor
ಸಹಜೀವನ Symbiosis
ಸಹಾಯಕ ಕೋಶ Accessory cell
ಸ್ಪರ್ಧಾಪ್ರತಿಬಂಧಕ Competitive inhibitor
ಸ್ಪರ್ಧಾಪ್ರತಿಬಂಧಕತ್ವ Competitive inhibition
ಸ್ಪರ್ಧೆ Competition
ಸ್ವಆವರಣಶಾಸ್ತ್ರ Autecology
ಸ್ವಪೋಷಿತ Autotrophic
ಸ್ವರೂಪ Habit
ಸಾಮೂಹಿಕ ಪ್ರವಹನೆ Mass flow
ಸಾರತಾ ಸ್ತರ Concentration gradient

ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಕೋಶ Displacement cell
ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಕ್ರ Citric acid cycle
ಸ್ಥಿರೀಕರಣ Fixation
ಸೀಮಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕವಲು Branch of limited growth
ಸುತ್ತುವರಿಯುವ ತಂತು Enveloping thread
ಸುಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿ Dormant stage
ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ Spiral
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಆವರಣ Micro environment
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಣಾವಸ್ತು Micro nutrient
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣ Micro spore
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳ ತಾಯಿಕೋಶ Micro spore mother cell
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಣಪತ್ರ Microsporophyll
ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರ Micropyle
ಸೂಕಾಯ Thallophyte
ಸೂಜಿ ಎಲೆ Needle leaf
ಸೂರ್ಯ ಪ್ರೇಮಿಸಸ್ಯ Heliophyte
ಸ್ಲೈಂಮೋಲ್ಡ್ Slime mold
ಹರಿತ್ತು Chloroplast
ಹರಿದ್ರೇಣು Green algae
ಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳು Chlorophyta
ಹಿಂಜರಿಕೆ ಗುಣ Recessive character
ಹಿಂಸಂಕರ Back cross
ಹೀರುವ ಸಂಮರ್ದ Suction pressure
ಹುದುಗುವಿಕೆ Fermentation
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು Grassland
ಹೊರಕಿಣ್ವ Exoenzyme
ಹೊರಮುಖಿ Exarch
ಹೊರಮುಚ್ಚಳ Epiphragm
ಹೊರಾಭಿಸರಣೆ Exosmosis

ಗ್ರಂಥಋಣ

ದೇವರಾಜಸರ್ಕಾರ್, ಎಚ್. ಬಿ., ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ, ಎನ್. ಬಿ., ಸದಾನಂದ, ಕೆ. ಬಿ., 1974. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ 2) ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು.

ರಾಮಸ್ವಾಮಿ, ಎಸ್. ಎನ್., 1969. ಕರ್ನಾಟಕದ ಅರಣ್ಯ ವೃಕ್ಷಗಳು ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು,

ರಾಮಸ್ವಾಮಿ, ಎಸ್. ಎನ್., 1972 ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ 1) ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು.

Alexopoulos, C. J., 1962. *Introduction to Mycology*, John wiley & Sons inc., New York.

Arnon, D. I., Tsujimoto, H. Y., & McSwain, B. D., 1967. *Ferredoxin and photosynthetic Phosphorylation* Nature. 214 : 562–6.

Baldwin, E., 1963. *Dynamic aspects of Biochemistry*, 4th Ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge

Bennet-Clark, T. A. 1956. *Salt accumulation and mode of action of auxin : a preliminary hypothesis*, pp. 284-291 *in* R. L. wain & F. wightman (eds.) Chemistry and mode of action of growth substances Butterworth, London.

Calvin, M., & Bassham, J. 1962. *The Photosynthesis of Carbon Compounds*, W. A. Benjamin Inc., Newyork.

Chamberlain C. J. 1935. *Gymnosperms Structure and Evolution*, Univ. of Chicago press, Chicago.

Cronquist, A. 1968. *The Evolution and Classification of flowering plants*, Thomas Nelson & Sons Inc , N. Y.

Dean Fraser, 1967 *Viruses and molecular biology* Macmillan & Co. New york.

Dittmer, H. J., 1964. *Phylogeny and form in the plant kingdom* New York.

Dodson, E. O., 1960. *Evolution: Process & product* Reinhold publishing Co., Newyork.

Eames. A. J., *Morphology of Vascular plants, Lower groups (Psilophytales-Filicales)* McGraw-Hill book Co; Inc., New York.

Frey-wyssling, A., 1957. *Macromolecules in cell structure.* Harward Univ. Press, Mass

Gangulee, H. C., Kar, A. K., 1968. *College Botany* Vol. II New Central book agency, Calautta.

Greulach, A. and Adams, J E., 1967. *Plants–An Introduction to Modern Botany.* II Edn. N. Y.

Henry J. Oosting 1956. *The Study of plant Communities* W. H. Freeman & Co. London.

Heslop-Harrison, J., 1966. *Structural features of the Chloroplast.* Sci. Progr. 54: 519-41.

Hill, J. B., Overholts, L. O., Popp, Henry, w. and Grove, A. R., 1960. *Botany—A Text book for Colleges* III Edn. NewYork.

Hutchinson, J., 1959. *Families of flowering plants* Vol. II. Monocotyledons II Edn. Oxford.

Kramer, P. J., 1959. *Transpiration and the water economy of the plants. In* F. C. Steward (ed.), Plant Physiology Academic Press. N. Y. 2: 607.

Lawrence, G. H. M., 1951. *Taxonomy of Vascular plants* Macmillan, & Co., N. Y.

Odum, E. P. 1963. *Ecology* Holt, Rinehart and Winston, Inc. New York.

Pant, D. D., and Bharati Mehra. 1962. *Studies in Gymnospermous plants–Cycas*, Central Book Depot. Allahabad.

Parihar, N. S. 1962. *An Introduction to Embryophyta* Vol. I. *Bryophyta*; Central Book Depot, Allahabad.

Parihar, N. S., 1965 *An Introduction to Embryophyta* vol II *Pteridophyta*; Central Book Depot, Allahabad.

Rendle, A. B., 1930. *Classification of flowering plants* Vol. 1. Monocotyledons Cambridge Univ. Press. London

Rendle, A. B., 1925 *Classification of flowering plants*, vol. 2. Dicotyledons; Cambridge Univ. Press. London.

Raven, P. H , &. Helena Curtis., 1970. *Biology of Plants*, Worth publishers Inc. New York

Robert LeoSmith 1966. *Ecology and Field Biology* Harper and Row Publishers. N. Y.

Ronald Good 1964 *The Geography of Flowering plants*, Longmans Green & Co. Ltd., London.

Savage, J. M., 1963. *Evolution*. Holt Rinehart & winston, N. Y.

Schimper, A. F. W., 1903. *Plant Geography upon a physiological basis*, Oxford.

Sinnot, E. W., Dunn, L. C., & Dobzhansky, T. 1958. *Principles of Genetics*, McGrawHill Book co., Inc. N. Y.

Singleton, W. R., 1962. *Elementary Genetics*, D. Van Nostrand co. Inc. N. Y.

Smith, G. M., 1955. *Cryptogaumic Botany* vol. I Algae & Fungi. II Edn. McGraw Hill Book Co., Inc., N. Y.

Smith, G. M., 1955 *Cryptogamic Botany* Vol. II. Bryophyta & Pteridophyta. II Edn. McGraw Hill Book Co., Inc., N. Y.

Sporne, K. R., 1965. *The Morphology of Gymnosperms*, Hutchinson & Co. Publishers, London.

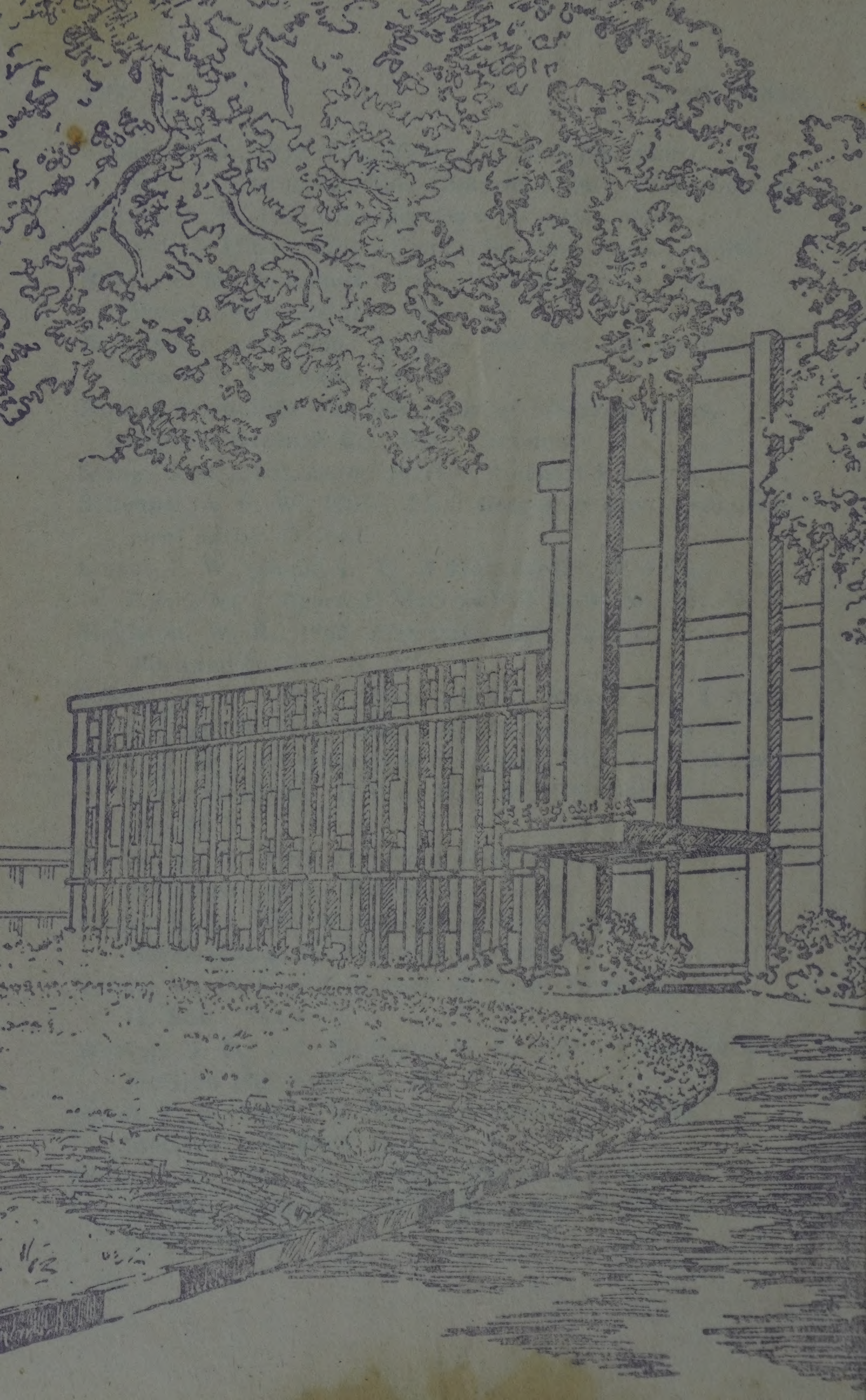
Sporne, K. R., 1966. *Morphology of Pteridophytes*, Hutchinson & Co. Publishers, London.

Verma, V., 1971. *A Text Book of Plant Physiology* II, Edn. Delhi.

Weaver, J. E., and Clements, F. E., 1938. *Plant Ecology*, McGraw Hill Book Co. Inc. N. Y.

Weisz, P. B., 1971. *The Science of Biology*. 4th Edn. McGraw Hill Book Co., Inc. N. Y.

Willis, J. C., 1966. *Dictionary of Flowering plants and Ferns* 7th. Edn. Revised by H. K. Airy shaw. Cambridge Univ. Press., London.





ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ

ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ

ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು

1 ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಐ. ಶ್ರೀ. ಪ್ರಸಾದ
2 ವಾಣಿಜ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಎಚ್. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್
3 ಲೆಕ್ಕಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಡಿ. ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ
4 ಇತಿಹಾಸ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಡಾ. ಬಿ. ಷೇಕ್ ಅಲಿ ಮತ್ತು ಇತರರು
5 ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಡಾ. ಜಿ. ಟಿ. ಹುಚ್ಚಪ್ಪ ಮತ್ತು ಇತರರು
6 ರಾಜ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಎಸ್. ಈಶ್ವರಾಚಾರ್
7 ಆಧುನಿಕ ತರ್ಕಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಡಾ. ಕೆ. ಬಿ. ರಾಮಕೃಷ್ಣರಾವ್
8 ಸಮಾಜಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಎಂ. ವಂಜಮ್ಮಣ್ಣಿ
9 ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್ ;
ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
10 ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಚಕ್ರವರ್ತಿ–ಶ್ರೀನಾಥ್–ನಾರಾಯಣರಾವ್
11 ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಡಾ. ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್
12 ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಸರ್ಕಾರ್–ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ–ಸದಾನಂದ
13 ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ
14 ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯ
15 ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೨)—ಡಾ. ಎಚ್. ಎಸ್. ಈಶ್ವರ್ ; ಪಿ. ನಟರಾಜ್
16 ಸಂಗೀತಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ (ಭಾಗ ೧–೨)—ವಿ. ರಾಮರತ್ನಂ ;
ಆರ್. ಎನ್. ದೊರೆಸ್ವಾಮಿ
17 ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ (ಭಾಗ ೧–೨)—ಎಚ್. ಆರ್. ಚಕ್ರಪಾಣಿ

ಮೇಲ್ಕಂಡ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ
ಮೊದಲನೆಯ ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು
ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ